

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 12.10.2026 14:56:41

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

«Информационных технологий»



 / Д.Г. Демидов /

« 26 » февраль 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экспертные системы»

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль

«Веб-технологии и продуктовый дизайн»

Квалификация

Бакалавр

Формы обучения

Очная, заочная

Москва, 2026 г.

Разработчик(и):

К.Т.Н., доцент



/ Е.А. Пухова /

К.Т.Н.



/В.Ю. Верещагин/

Заведующий кафедрой «Инфокогнитивные технологии»,



доцент, К.Т.Н.

/Е.А.Пухова/

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3	Структура и содержание дисциплины	6
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость	6
3.2	Тематический план изучения дисциплины	6
3.3	Содержание дисциплины	8
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	13
4.1	Основная литература	13
4.2	Дополнительная литература	14
5	Материально-техническое обеспечение	14
5.1	Требования к оборудованию и помещению для занятий	14
5.2	Требования к программному обеспечению	14
6	Методические рекомендации	14
6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	14
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
7	Фонд оценочных средств	15
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения	15
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения	15
7.3	Оценочные средства	20
7.3.1	Экзаменационные вопросы	20
7.3.2	Типовые практические задания	22
7.3.3	Типовой экзаменационный билет	22

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель изучения дисциплины – сформировать у студентов системные знания и практические навыки о принципах разработки и использования интеллектуальных и экспертных систем, основанных на знаниях, а также приобретение практических навыков анализа предметной области, извлечения и формализации знаний, проектирования базы знаний, реализации механизмов логического вывода и разработки веб-ориентированных прототипов экспертных систем.

Особое внимание уделяется применению экспертных систем в задачах веб-технологий, цифровых продуктов, пользовательских сервисов, поддержки принятия решений и продуктовой аналитики.

Задачи дисциплины:

- сформировать представление об истории, назначении и областях применения экспертных систем;
- приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области проектирования интеллектуальных информационных систем;
- изучение назначения экспертных систем, основных принципов построения экспертных систем, их архитектуры и компонентов;
- изучение и освоение способов представления знаний в экспертных системах;
- изучение методов и стратегий поиска решений в экспертных системах.

Обучение по дисциплине «Экспертные системы» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ИОПК-5.1. Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем; способы инсталляции программного обеспечения, способы оценки масштабирования систем, способы инсталляции аппаратного обеспечения, методы оценки производительности информационных и автоматизированных систем. ИОПК-5.2. Умеет устанавливать программное обеспечение, в том числе в составе гиперсистем, устанавливать аппаратное обеспечение, масштабировать информационные и автоматизированные системы, оценивать необходимость масштабирования систем, оценивать затраты на инсталляцию аппаратного и программного обеспечения. ИОПК-5.3. Владеет: методами установки системного и прикладного программного обеспечения, оцениваем производительности информационных и автоматизированных систем, масштабированием систем за счет инсталляции аппаратного и программного обеспечения.

ПК-1 – Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ИПК-1.1 Знает: методологию и технологии проектирования информационных систем; проектирование обеспечивающих подсистем; приемы программирования приложений. ИПК-1.2. Умеет: создавать, модифицировать и сопровождать информационные системы для решения задач бизнес-процессов и организационного управления; проводить сравнительный анализ и выбор ИКТ для решения прикладных задач и создания информационных систем; разрабатывать сайты, мобильные приложения, позволяющие автоматизировать конкретные бизнес-процессы для заданной организации. ИПК-1.3. Владеет: методами создания и сопровождения информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы продукта; методологией и технологией проектирования информационных систем, проектирования обеспечивающих подсистем; навыками работы с web - технологиям и программировать.
ПК-4. Способен проводить работы по интеграции программных модулей и компонент и проверку работоспособности выпусков программных продуктов	ИПК-4.1. Знает: методы описания алгоритмов, основные абстрактные типы данных и их реализации; основные способы верстки web-страниц, современные языки разметки; современные системы управления контентом сайта (CMS); основы создания интернет-приложений на основе ASP.NET с использованием языка программирования C# (в среде Visual Studio. Приемы программирования и способы интеграции различных модулей. ИПК-4.2. Умеет: разрабатывать алгоритмы для конкретных задач, учитывая различия в представлении информационных объектов современными браузерами; проводить работы по интеграции программных модулей с использованием языков программирования; разрабатывать программные модули для заданной организации, встраивать их в существующую систему и проверять работоспособность разработанных модулей и системы в целом; тестировать написанную программу на наличие ошибок, интегрировать различные модули в одну информационную систему. ИПК-4.3. Владеет: навыками использования языка разметки гипертекста с языками программирования; навыками работы с веб-технологиями и программирования; способностью проводить интеграцию программных модулей, навыками тестирования разработанной программы.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к элективным дисциплинам части Б1 основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОПОП:

- Базы данных;
- Алгоритмы и структуры данных;
- Основы программирования;
- Методы машинного обучения;
- Математический анализ;
- Веб-разработка.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, т.е. 144 академических часа.

Разделы дисциплины изучаются в седьмом семестре обучения, т.е. на четвертом курсе. Форма контроля – курсовой проект, экзамен.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			7	
1	Аудиторные занятия	54	54	
	В том числе:			
1.1	Лекции	36	36	
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	18	18	
2	Самостоятельная работа	72	72	
3	Промежуточная аттестация			
	Экзамен		Экзамен, КП	
	Итого:	144	144	

3.1.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			9	
1	Аудиторные занятия	16	16	
	В том числе:			
1.1	Лекции	8	8	
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	8	8	
2	Самостоятельная работа	128	128	
3	Промежуточная аттестация			
	Экзамен		Экзамен, КП	
	Итого:	144	144	

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самос тояте льная работ а
			Лек ции	Семина рские/ практиче ские занятия	Лабора торные заняти я	Практ ическа я подгот овка	
1	Введение в экспертные системы	8	2				6
2	Архитектура и жизненный цикл экспертной системы	10	2		2		6
3	Извлечение и структурирование знаний	8	2				6
4	Модели представления знаний	10	2		2		6
5	Продукционные экспертные системы	10	2		2		6
6	Логический вывод и объяснение решений	10	2		2		6
7	Неопределенность и нечеткие знания	10	4				6
8	Онтологии и семантическое представление знаний	12	4		2		6
9	Веб-ориентированные экспертные системы	12	4		2		6
10	Продуктовое проектирование экспертной системы	12	4		2		6
11	Верификация и валидация экспертной системы	12	4		2		6
12	Этические, правовые и эксплуатационные аспекты	12	4		2		6
	Курсовой проект	16					
Итого		144	36		18		72

3.2.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самос тояте льная работ а
			Лек ции	Семина рские/ практиче ские занятия	Лабора торные заняти я	Практ ическа я подгот овка	
1	Введение в экспертные системы	8,5	0,5				8
2	Архитектура и жизненный цикл экспертной системы	9,5	0,5		1		8

3	Извлечение и структурирование знаний	8,5	0,5				8
4	Модели представления знаний	9,5	0,5		1		8
5	Продукционные экспертные системы	11,5	0,5		1		10
6	Логический вывод и объяснение решений	11,5	0,5		1		10
7	Неопределенность и нечеткие знания	10,5	0,5				10
8	Онтологии и семантическое представление знаний	11,5	0,5		1		10
9	Веб-ориентированные экспертные системы	12	1		1		10
10	Продуктовое проектирование экспертной системы	12	1		1		10
11	Верификация и валидация экспертной системы	12	1		1		10
12	Этические, правовые и эксплуатационные аспекты	11	1				10
	Курсовой проект	16					16
Итого		144	8		8		128

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в экспертные системы

Понятие искусственного интеллекта и интеллектуальной информационной системы. Понятие экспертной системы. История развития экспертных систем. Отличия экспертных систем от традиционных программ, поисковых систем, рекомендательных систем и систем машинного обучения.

Классические экспертные системы: DENDRAL, MYCIN, XCON. Современные области применения экспертных систем. Экспертные системы в веб-сервисах, электронной коммерции, образовании, технической поддержке, медицине, финансовых сервисах и продуктивном дизайне.

Практическая работа

«Анализ предметной области и обоснование применения экспертной системы».

Тема 2. Архитектура и жизненный цикл экспертной системы

Компоненты экспертной системы: база знаний; рабочая память; машина вывода; подсистема объяснений; подсистема приобретения знаний; пользовательский интерфейс; модуль управления диалогом; средства интеграции с внешними системами.

Роли участников разработки: эксперт предметной области; инженер по знаниям; аналитик; разработчик; UX/UI-дизайнер; тестировщик; заказчик и конечный пользователь.

Жизненный цикл экспертной системы: постановка задачи; анализ предметной области; извлечение знаний; концептуализация; формализация; реализация; тестирование; внедрение; сопровождение и актуализация знаний.

Тема 3. Извлечение и структурирование знаний

Понятие знания и данных. Виды знаний: факты; правила; понятия; ограничения; процедуры; эвристики; метазнания.

Источники знаний:

интервью с экспертами; нормативные документы; инструкции; базы данных; техническая документация; пользовательские сценарии; наблюдение за процессом принятия решений; анализ вариантов и исключений.

Методы извлечения знаний: структурированное интервью; свободное интервью; анкетирование; метод репертуарных решеток; анализ протоколов; наблюдение; сортировка карточек; построение дерева решений; анализ типичных и критических случаев.

Практическая работа

«Интервью и формирование протокола знаний».

Студент готовит: список вопросов эксперту; перечень понятий предметной области; перечень признаков и значений; набор типовых ситуаций; список исключений; предварительную карту знаний.

Результат

Документ «Спецификация предметной области».

Тема 4. Модели представления знаний

Основные вопросы

Продукционная модель. Правила вида:

ЕСЛИ А И В, ТО С.

Фреймовая модель. Понятие фрейма, слота, значения слота, наследования и процедур, связанных со слотами.

Семантические сети. Узлы, отношения, иерархии, наследование свойств.

Логическая модель. Факты, предикаты, правила, логический вывод.

Онтологическая модель. Классы, экземпляры, свойства, ограничения и связи между сущностями.

Сравнение моделей по критериям: выразительность; простота реализации; наглядность; поддержка вывода; удобство сопровождения; пригодность для веб-интеграции; возможность объяснения результата.

Лабораторная работа

«Представление одной предметной области различными моделями».

Студент представляет выбранную область: в виде дерева понятий; в виде семантической сети; в виде таблицы фактов; в виде набора продукционных правил; в виде онтологического фрагмента.

Тема 5. Продукционные экспертные системы

Основные вопросы

Понятие продукции. Структура правила: условие; действие; заключение; приоритет; коэффициент уверенности; область применимости.

Рабочая память и множество активных правил. Цикл «распознавание — выбор — выполнение». Конфликтное множество. Стратегии разрешения конфликтов: приоритет правила; специфичность условия; время добавления факта; порядок правил; степень уверенности; стоимость применения правила.

Прямой вывод, обратный вывод и смешанный вывод.

Практическая работа

«Проектирование базы продукционных правил».

Пример предметной области: подбор тарифного плана для веб-сервиса.

Пример правил:

text

ЕСЛИ количество_пользователей > 100

И требуется_ролевая_модель = да

ТО рекомендовать = корпоративный_тариф.

ЕСЛИ нужен_публичный_API = да

И количество_запросов_в_месяц > 100000

ТО рекомендовать = профессиональный_тариф.

ЕСЛИ бюджет = ограниченный

И количество_пользователей < 10

ТО рекомендовать = базовый_тариф.

Результат

не менее 20 продукционных правил; таблица фактов; описание конфликтов между правилами; выбранная стратегия вывода; набор тестовых ситуаций.

Тема 6. Логический вывод и объяснение решений

Основные вопросы

Прямой вывод: система получает исходные факты; проверяет применимость правил; добавляет новые факты; повторяет процесс до получения цели или остановки.

Обратный вывод: формулируется целевое утверждение; выбираются правила, которые могут его подтвердить; проверяются условия правил; формируется цепочка доказательства.

Смешанный вывод. Глубина вывода. Циклы и противоречия. Недоопределенность и множественность решений.

Подсистема объяснений:

«Почему задан этот вопрос?»;

«Как получен этот вывод?»;

«Какие факты использованы?»;

«Какие правила сработали?»;

«Какие альтернативы были отклонены?».

Лабораторная работа

«Реализация механизма вывода».

Возможные варианты: реализация на Python; реализация на JavaScript/TypeScript; использование CLIPS; использование Prolog; использование специализированной оболочки; реализация собственного минимального rule engine.

Минимальные требования: хранение фактов; хранение правил; проверка условий; выполнение вывода; выдача результата; журнал срабатывания правил.

Тема 7. Неопределенность и нечеткие знания

Основные вопросы

Источники неопределенности: неполнота информации; противоречивость экспертных оценок; неточность измерений; субъективность оценок; неоднозначность пользовательских ответов; изменчивость предметной области.

Коэффициенты уверенности. Вероятностная интерпретация знаний. Нечеткие множества и функции принадлежности. Лингвистические переменные.

Примеры лингвистических значений: низкая нагрузка; средняя нагрузка; высокая нагрузка; неудовлетворительная доступность; приемлемая доступность; отличная доступность.

Нечеткие правила:

text

ЕСЛИ скорость_загрузки высокая

И понятность_интерфейса высокая

ТО качество_страницы высокое.

Практическая работа

«Учет степени уверенности в экспертном решении».

Студент: назначает коэффициенты уверенности правилам; сравнивает результаты при разных значениях; моделирует неопределенный ответ пользователя; разрабатывает правила обработки неполных данных; описывает ограничения метода.

Тема 8. Онтологии и семантическое представление знаний

Основные вопросы

Понятие онтологии. Назначение онтологий в экспертных системах. Классы, экземпляры, свойства и ограничения. Иерархия понятий. Таксономии и тезаурусы.

Связь экспертных систем с технологиями Semantic Web. Основы RDF, RDFS и OWL. Запросы к онтологиям. Общее представление о языке SPARQL. Правила и логическое заключение в онтологиях.

Пример фрагмента онтологии для цифрового продукта: «Продукт»; «Пользователь»; «Функциональное требование»; «Нефункциональное требование»; «Веб-интерфейс»; «Мобильное устройство»; «Сценарий использования»; «Метрика качества».

Лабораторная работа

«Создание онтологического фрагмента».

Возможные инструменты: Protégé; RDFLib; OWL-запросы; графовые базы данных; визуальные редакторы онтологий.

Результат

онтология из 10–15 классов; не менее 20 экземпляров; не менее 10 отношений; 5 ограничений; описание случаев применения онтологии.

Тема 9. Веб-ориентированные экспертные системы

Основные вопросы

Особенности экспертной системы как веб-приложения. Клиент-серверная архитектура. REST API. Структура запроса консультации. Хранение сессии пользователя. Серверная реализация машины вывода. Интеграция базы знаний с веб-интерфейсом.

Типовая архитектура:

text

Пользователь



Веб-интерфейс



API консультации



Модуль диалога



Машина вывода



База знаний

Особенности UX экспертной системы: понятная формулировка вопросов; минимизация когнитивной нагрузки; отображение прогресса; возможность вернуться к предыдущему ответу; объяснение результата; отображение альтернатив; корректная обработка отсутствующих данных; доступность интерфейса; адаптивность для мобильных устройств.

Лабораторная работа

«Проектирование пользовательского интерфейса консультации».

Студент разрабатывает: пользовательский сценарий; карту экранов; прототип интерфейса; форму вопросов; экран результата; экран объяснения решения; сообщение об ошибке или недостатке данных.

Тема 10. Продуктовое проектирование экспертной системы

Основные вопросы

Экспертная система как цифровой продукт. Ценностное предложение. Целевые группы пользователей. User Story и Job Story. Пользовательские сценарии. Метрики продукта.

Продуктовые ограничения: точность результата; скорость консультации; полнота базы знаний; понятность объяснения; доверие пользователя; стоимость разработки; стоимость сопровождения; риски ошибочного решения.

Методы продуктовой проверки: экспертная оценка; usability-тестирование; A/B-сравнение вариантов интерфейса; анализ пользовательских сессий; тестирование на контрольных примерах; оценка удовлетворенности пользователя.

Практическая работа

«Проектное обоснование экспертного веб-сервиса».

Студент готовит: портрет пользователя; проблему пользователя; ценностное предложение; пользовательский путь; набор продуктовых метрик; план развития прототипа; перечень рисков.

Тема 11. Верификация и валидация экспертной системы

Основные вопросы

Верификация отвечает на вопрос: «Правильно ли реализована система?»

Валидация отвечает на вопрос: «Ту ли задачу решает система и приемлем ли ее результат?»

Типы тестирования: модульное; интеграционное; функциональное; сценарное; регрессионное; нагрузочное; пользовательское; экспертное; тестирование безопасности.

Проверка базы знаний: неприменимые правила; дублирование правил; противоречивые правила; циклические зависимости; недостижимые заключения; отсутствующие условия; чрезмерно общие правила; неполные ветви дерева решений.

Тема 12. Этические, правовые и эксплуатационные аспекты

Ответственность за решения экспертной системы. Ограничения автоматизации. Человек в контуре принятия решения. Объяснимость и прозрачность. Вопросы защиты данных: минимизация собираемых данных; разграничение доступа; журналирование действий; защита пользовательских сессий; обезличивание данных; безопасное хранение базы знаний.

Лабораторные работы

1. «Проектирование архитектуры экспертной системы». Студент разрабатывает: контекстную диаграмму; компонентную схему; схему взаимодействия пользователя и системы; описание входных и выходных данных; предварительную структуру программного прототипа.
2. «Тестирование экспертной системы». Студент формирует: набор положительных тестов; набор отрицательных тестов; граничные случаи; случаи неполных данных; случаи противоречивых данных; таблицу ожидаемых и фактических результатов; отчет об обнаруженных ошибках.
3. «Анализ рисков и ограничений экспертной системы». реестр рисков; оценка вероятности и ущерба; меры снижения рисков; пользовательское предупреждение; политика обновления базы знаний.

Курсовой проект

Примерные темы курсовых проектов:

- система классификации пользовательских обращений на сайте;
- сервис анализа тональности отзывов о товарах/услугах;
- прототип чат-бота для поддержки пользователей веб-ресурса;
- модуль семантического поиска по коллекции документов/новостей;
- система автоматической категоризации и тегирования контента сайта;
- инструмент модерации комментариев с детекцией токсичности/спама.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература

1. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520544>

2. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519916>
3. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие для вузов / В. М. Иванов ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 91 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00551-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492094>

4.2 Дополнительная литература

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512657>
2. Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511020>

5 Материально-техническое обеспечение

5.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий

Практические занятия (семинары) и самостоятельная работа студентов должна проводиться в специализированных аудиториях с комплектом мультимедийного оборудования и/или доской для записей материалов. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов.

5.2 Требования к программному обеспечению

Для проведения практических занятий (семинаров) специального программного обеспечения для освоения дисциплины не требуется.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы — теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов являются аудиторные занятия, семинары и практики.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты и записи, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях, промежуточный контроль осуществляется на зачете в письменной (устной) форме.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность компетенций;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- Курсовой проект;
- экзамен.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем				
ИОПК-5.1. Знает основы системного администрирования, администрирования	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие	Обучающийся демонстрирует полное соответствие

СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем; способы инсталляции программного обеспечения, способы оценки масштабирования систем, способы инсталляции аппаратного обеспечения, методы оценки производительности информационных и автоматизированных систем. ИОПК-5.2. Умеет инсталлировать программное обеспечение, в том числе в составе гиперсистем, инсталлировать аппаратное обеспечение, масштабировать информационные и автоматизированные системы, оценивать необходимость масштабирования систем, оценивать затраты на инсталляцию аппаратного и программного обеспечения. ИОПК-5.3. Владеет: методами установки системного и прикладного программного обеспечения, оцениваем производительности информационных и автоматизированных систем, масштабированием систем за счет	недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины.	следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
--	--	---	---	--

инсталляции аппаратного и программного обеспечения.проекта ми создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.				
ПК-1 – Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы				
ИПК-1.1 Знает: методологию и технологии проектирования информационных систем; проектирование обеспечивающих подсистем; приемы программирования приложений. ИПК-1.2. Умеет: создавать, модифицировать и сопровождать информационные системы для решения задач бизнес-процессов и организационного управления; проводить сравнительный анализ и выбор ИКТ для решения прикладных задач и создания информационных систем; разрабатывать сайты, мобильные приложения, позволяющие автоматизировать конкретные бизнес-процессы для заданной организации. ИПК-1.3. Владеет: методами создания и сопровождения информационных систем,	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы продукта; методологией и технологией проектирования информационных систем, проектирования обеспечивающих подсистем; навыками работы с web - технологиям и программировать.				
ПК-4. Способен проводить работы по интеграции программных модулей и компонент и проверку работоспособности выпусков программных продуктов				
ИПК-4.1. Знает: методы описания алгоритмов, основные абстрактные типы данных и их реализации; основные способы верстки web-страниц, современные языки разметки; современные системы управления контентом сайта (CMS); основы создания интернет-приложений на основе ASP.NET с использованием языка программирования C# (в среде Visual Studio. Приемы программирования и способы интеграции различных модулей. ИПК-4.2. Умеет: разрабатывать алгоритмы для конкретных задач, учитывая различия в представлении информационных	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

объектов современными браузерами; проводить работы по интеграции программных модулей с использованием языков программирования; разрабатывать программные модули для заданной организации, встраивать их в существующую систему и проверять работоспособность разработанных модуля и системы в целом; тестировать написанную программу на наличие ошибок, интегрировать различные модули в одну информационную систему. ИПК-4.3. Владеет: навыками использования языка разметки гипертекста с языками программирования; навыками работы с веб-технологиями и программирования; способностью проводить интеграцию программных модулей, навыками тестирования разработанной программы.				
---	--	--	--	--

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и её описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися

планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Среднее значение для всех формируемых на момент проведения аттестации уровней компетенций – 5. Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Среднее значение для всех формируемых на момент проведения аттестации уровней компетенций – 4. Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Среднее значение для всех формируемых на момент проведения аттестации уровней компетенций – 3. Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не достигнуто пороговое значение хотя бы для одного уровня формируемых на момент проведения аттестации компетенций. Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Экзаменационные вопросы

1. Что такое обработка естественного языка?
2. Какие основные задачи стоят перед машинным анализом текстов?
3. Что включает в себя распознавание языка?
4. В чем суть классификации текстов?
5. Как осуществляется кластеризация текстовых данных?
6. Что значит извлечение информации из текста?
7. Что понимается под рекомендательной системой на основе анализа текста?

8. Какие задачи решает автоматический перевод и аннотирование текста?
9. Что входит в информационный поиск с использованием методов обработки естественного языка?
10. Что представляют собой чат-боты и системы разговорных интерфейсов?
11. В чем заключается обработка текста на изображении?
12. Для чего нужны системы анализа и генерации текста на основе искусственного интеллекта?
13. Как оценить качество системы обработки и анализа текста?
14. Каковы этические аспекты применения искусственного интеллекта в анализе текста?
15. Какие существуют подходы к обработке естественного языка?
16. Какие алгоритмы машинного обучения применяются в обработке естественного языка и машинном анализе текстов?
17. Какие инструменты и библиотеки используются для обработки естественного языка на языке Python?
18. Что представляет собой классификация текстов с использованием машинного обучения?
19. Как работает кластеризация текста с использованием алгоритмов машинного обучения?
20. В каких сферах применяются системы обработки естественного языка и машинного анализа текста?
21. Какие функции выполняют рекомендательные системы на основе анализа текстовых данных?
22. Как происходит автоматический перевод текста с использованием нейронных сетей?
23. Какие подходы используются для создания систем генерации текста на основе машинного обучения?
24. Что означает понятие “обработка текста на изображении” в контексте обработки естественного языка?
25. В чём заключается работа чат-бота с использованием обработки естественного языка?
26. Как можно оценить качество работы системы обработки и анализа текстовой информации?
27. Каким образом происходит извлечение информации из текстовой информации с помощью машинного обучения?
28. В каких случаях применяются системы анализа и генерации текстов?
29. Какие технологии используются для создания чат-ботов с использованием обработки естественного языка?
30. Какие принципы и задачи лежат в основе машинного анализа текстов?
31. Основные задачи и области применения NLP в веб-технологиях.
32. Этапы предобработки текста: токенизация, лемматизация, очистка.
33. Модели Bag-of-Words и TF-IDF: идеи, формулы, достоинства и недостатки.
34. Наивный байесовский классификатор для текста: модель, обучение, применение.
35. Метрики качества классификации: precision, recall, F1, ROC-AUC.
36. Тематическое моделирование: LSA и LDA, отличия, области применения.
37. Word2Vec, GloVe, FastText: основные идеи и различия.
38. Архитектура Transformer и механизм внимания.
39. Предобученные языковые модели (BERT, RuBERT, GPT): принцип работы, fine-tuning.
40. Задача извлечения именованных сущностей (NER), подходы и метрики.
41. Анализ тональности текста: задачи, методы, особенности для русского языка.

42. Подходы к построению чат-ботов: rule-based, retrieval-based, generative.
43. Интеграция NLP-моделей в веб-приложения: архитектурные варианты, API.
44. Типовые ошибки и проблемы при работе с текстовыми данными в реальных проектах.

7.3.2 Типовые практические задания

1. Разработка алгоритма машинного обучения для классификации текстов по жанрам (например, роман, детектив, научная фантастика).
2. Создание системы автоматического аннотирования научных статей на основе анализа их заголовков и ключевых слов.
3. Реализация системы распознавания языка с использованием метода n-грамм и машинного обучения для определения языка текста.
4. Разработка рекомендательной системы для книг на основе анализа пользовательских предпочтений и отзывов других читателей.
5. Создание чат-бота для поддержки пользователей на основе обработки естественного языка с использованием правил и машинного обучения.
6. Разработка системы машинного анализа текстов для поиска информации в больших текстовых коллекциях.
7. Создание системы машинного перевода текста на основе использования нейросетей и больших языковых моделей.
8. Реализация системы генерации текстов на заданную тему с использованием шаблонов и машинного обучения (например, генерация описаний товаров для интернет-магазина).
9. Разработка программы для анализа тональности текстов с использованием методов машинного обучения и обработки естественного языка (например, определение позитивного, негативного или нейтрального тона текста).
10. Создание системы анализа и классификации текстов на основе алгоритмов машинного обучения и лингвистических методов.

7.3.3 Типовой экзаменационный билет

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

по дисциплине

«Экспертные системы»

направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

ВОПРОСЫ:

1. Какие принципы и задачи лежат в основе машинного анализа текстов?
2. Как происходит автоматический перевод текста с использованием нейронных сетей?
3. Что значит извлечение информации из текста?

Утверждено: _____ / _____ / «__» _____ 20__ г.