

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 29.08.2023 17:31:32

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Современные инструментальные средства разработки ПО для искусственного интеллекта

Закреплена за подразделением

Кафедра инженерной кибернетики

Направление подготовки

09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль

Искусственный интеллект и машинное обучение

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

аудиторные занятия

34

зачет с оценкой 1

самостоятельная работа

74

курсовая работа 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	9	17	9	17
Практические	25	51	25	51
Итого ауд.	34	68	34	68
Контактная работа	34	68	34	68
Сам. работа	74	121	74	121
Итого	108	189	108	189

Программу составил(и):

ктн, доцент, Тарханов Иван Александрович; ассистент, Сержантова Марина Владимировна

Рабочая программа

Современные инструментальные средства разработки ПО для искусственного интеллекта

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, 09.04.03-МПИ-23-1.plx Искусственный интеллект и машинное обучение, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, Искусственный интеллект и машинное обучение, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инженерной кибернетики

Протокол от 23.06.2020 г., №10

Руководитель подразделения Ефимов А.Р.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель учебной дисциплины «Современные инструментальные средства разработки» подготовить учащихся к решению задач, возникающих в процессе создания программного обеспечения, освоение лучших методик и средств разработки, что повысит конкурентоспособность учащихся на рынке труда и поможет определить специализацию будущей профессиональной деятельности.
1.2	Основная задача освоения учебной дисциплины «Современные инструментальные средства разработки» заключается в достижении учащимся такого стойкого уровня овладения необходимыми общекультурными и профессиональными компетенциями, который:
1.3	<input type="checkbox"/> позволяет быстрее овладеть основными навыками работы в команде и овладеть основными инструментами разработки ПО;
1.4	<input type="checkbox"/> позволяет правильно ориентироваться в задачах, методах и инструментальных средствах командной разработки;
1.5	<input type="checkbox"/> позволяет анализировать, выбирать и применять новые технологии разработки;
1.6	<input type="checkbox"/> обеспечивает учащегося современным и сбалансированным теоретико-практическим профессиональным багажом.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Алгоритмизация и программирование	
2.2.2	Инженерия машинного обучения	
2.2.3	Искусственный интеллект в задачах обработки естественного языка	
2.2.4	Искусственный интеллект в задачах распознавания образов	
2.2.5	Методология DevOps в машинном обучении	
2.2.6	Научно-исследовательская практика	
2.2.7	Педагогическая практика	
2.2.8	Производственная практика	
2.2.9	Современные интеллектуальные сетевые сервисы	
2.2.10	Блокчейн - технологии	
2.2.11	Интеллектуальные мультиагентные системы	
2.2.12	Искусственный интеллект в компьютерных играх	
2.2.13	Искусственный интеллект в медицине	
2.2.14	Искусственный интеллект в финансовых технологиях	
2.2.15	Научно-исследовательская работа	
2.2.16	Правовые аспекты использования искусственного интеллекта	
2.2.17	Современные устройства центров обработки больших данных	
2.2.18	Экспертные и рекомендательные, информационно-аналитические системы	
2.2.19	Методы искусственного интеллекта в робототехнических системах	
2.2.20	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.21	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
Знать:
ПК-1-31 Основные принципы, методы теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов Основные финансовые показатели деятельности бизнес-систем Показатели и оценки качества процессных моделей и вырабатываемых с их помощью решений Различие и условия применения основных показателей производительности и эффективности в при анализе бизнес-систем
ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований
Знать:
ОПК-4-31 Основные принципы, методы теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов Особенности процессного подхода к управлению прикладными ИС и современные ИКТ в процессном управлении

Показатели и оценки качества процессных моделей и вырабатываемых с их помощью решений Различие и условия применения основных показателей производительности и эффективности в при анализе бизнес-систем
ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
Знать:
ОПК-5-31 Архитектуру информационных систем предприятий и организаций. Содержание, объекты и субъекты информационного общества, критерии эффективности его функционирования. Современные методы, средства, стандарты информатики для решения прикладных задач различных классов. Инструментальные средства поддержки технологии проектирования и аудита информационных систем и сервисов
ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей
Знать:
ОПК-2-31 Виды информационной и инструментальной поддержки лица, принимающего решения. Содержание, объекты и субъекты информационного общества, критерии эффективности его функционирования. Правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации. Современные методы, средства, стандарты информатики для решения прикладных задач различных классов. Правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации деятельности организационно-экономических систем.
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий
Знать:
УК-1-31 Основные принципы и механизмы, взаимосвязи моделирования бизнес-процессов с методами бизнес-анализа и программными средствами BPM Основные характеристики и базовые возможности современных технологий и средств моделирования бизнес-процессов (ARIS, BPMN, UML, idex) Методологии, технологии, назначение различных подходов аудита и совершенствования бизнес-процессов (реинжиниринг, бенчмаркинг, FAST, редизайн) и информационных систем различных классов Основные финансовые показатели деятельности бизнес-систем Различие и условия применения основных показателей производительности и эффективности в при анализе бизнес-систем
ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
Знать:
ОПК-1-31 Основные принципы и механизмы, взаимосвязи моделирования бизнес-процессов с методами бизнес-анализа и программными средствами BPM Основы моделирования управленческих решений и многокритериальные методы принятия решений Методологии, технологии, назначение различных подходов аудита и совершенствования бизнес-процессов (реинжиниринг, бенчмаркинг, FAST, редизайн) и информационных систем различных классов
УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Знать:
УК-2-31 Различие и условия применения основных показателей производительности и эффективности в при анализе бизнес-систем Системы управления качеством Инструментальные средства поддержки технологии проектирования и аудита информационных систем и сервисов Особенности процессного подхода к управлению прикладными ИС и современные ИКТ в процессном управлении
ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
Уметь:
ОПК-5-У1 Содержание, объекты и субъекты информационного общества, критерии эффективности его функционирования. Правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации. Современные методы, средства, стандарты информатики для решения прикладных задач различных классов.
ПК-1: Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
Уметь:
ПК-1-У1 Применять основные принципы, методы теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов в задачах бизнес-анализа Использовать инструментальный мониторинг исполнения решений Проводить реинжиниринг прикладных и информационных процессов Определять значения показателей и оценок качества процессных бизнес-моделей и вырабатываемых с их помощью

<p>решений задач Использовать условия применения основных показателей производительности и эффективности при анализе бизнес-систем Выбирать необходимые оценки качества бизнес-моделей и решений задач бизнес-анализа в зависимости от существующих условий</p>
<p>ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей</p>
<p>Уметь:</p>
<p>ОПК-2-У1 Выбирать инструментарий для каждого этапа принятия решения Применять понятийно - категориальный аппарат, основные законы гуманитарных и социальных наук в профессиональной деятельности для содержательной формулировки задач бизнес-анализа Использовать понятийно - категориальный аппарат, основные законы гуманитарных и социальных наук в профессиональной деятельности при разработке бизнес-моделей</p>
<p>ПК-1: Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>
<p>Владеть:</p>
<p>ПК-1-В1 производственно-технологическая деятельность: использование методологии gitflow в проектной деятельности; использование методов и практик командной разработки программного обеспечения: TDD, экстремального программирования; использование объектно-ориентированных языков программирования при создании клиент-серверных приложений; использование реляционных и NoSQL баз данных для хранения и поиска данных; использование технологии автоматического и ручного тестирования ПО; использование международных информационных ресурсов и систем управления знаниями в информационном обеспечении процессов принятия решений и организационного развития; интеграция компонентов информационных систем объектов автоматизации и информатизации на основе функциональных и технологических стандартов.</p>
<p>ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей</p>
<p>Владеть:</p>
<p>ОПК-2-В1 организационно-управленческая деятельность: организация и управление информационными процессами; организация и управление проектами по информатизации предприятий; организация информационных систем в прикладной области; управление информационными системами и сервисами; управление персоналом ИС; принятие решений по организации внедрения ИС на предприятиях; организация и проведение профессиональных консультаций в области информатизации предприятий и организаций; выявление потребностей, формализация функциональных и нефункциональных требований к программному обеспечению; презентация результатов проектной деятельности; организация и проведение переговоров с представителями заказчика; организация работ по сопровождению и эксплуатации прикладных ИС</p>
<p>ОПК-2-В2 научно-исследовательская деятельность: исследование прикладных и информационных процессов, использование и разработка методов формализации и алгоритмизации информационных процессов; анализ и обобщение результатов НИР с использованием современных достижений науки и техники; исследование перспективных направлений прикладной информатики; анализ и развитие методов управления информационными ресурсами и проектами по разработке программного ПО; исследование и применение перспективных методик информационного консалтинга, информационного маркетинга; анализ и разработка методик управления информационными сервисами; анализ и разработка методик управления проектами автоматизации и информатизации; исследование сферы применения функциональных и технологических стандартов в области создания ИС предприятий и организаций.</p>
<p>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</p>
<p>Владеть:</p>
<p>ОПК-5-В1 анализ и обобщение результатов НИР с использованием современных достижений науки и техники; исследование перспективных направлений прикладной информатики; анализ и развитие методов управления информационными ресурсами и проектами по разработке программного ПО;</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Современные инструментальные средства разработки							
1.1	Управление версиями и Gitflow /Лек/	1	2	ОПК-2-31 ОПК-2-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	Указанная основная, дополнительная литература применима ко всем видам занятий данного раздела. Методические источники см. в LMS Canvas https://lms.misis.ru/courses		
1.2	Разработка клиентского интерфейса системы /Пр/	1	8	ОПК-2-В2 ПК-1-У1			КМ2	
1.3	Командная разработка и управление /Лек/	1	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1				
1.4	Аналитика (требования) /Лек/	1	2					
1.5	Прототипирование /Лек/	1	2					
1.6	Use case, test case /Лек/	1	2		Л2.4			
1.7	Инструменты разработки и Паттерны /Лек/	1	2					
1.8	Языки программирования /Лек/	1	2	ПК-1-31				
1.9	Непрерывная интеграция. Сборка инсталляторов. /Лек/	1	2	ПК-1-31 ПК-1-У1				
1.10	Автоматическое тестирование и TDD /Лек/	1	1	ПК-1-31				
1.11	Разработка схемы базы данных /Пр/	1	6	ОПК-2-У1			КМ6	
1.12	Разработка прототипа программы /Пр/	1	6	ОПК-2-У1			КМ2	
1.13	Разработка use case и test case /Пр/	1	6	ПК-1-У1 ПК-1-В1			КМ4	
1.14	Разработка серверной части системы (backend) /Пр/	1	6	ОПК-2-У1			КМ3	
1.15	Разработка инструкции по сборке и автоматических тестов /Пр/	1	8	ОПК-2-У1			КМ5	
1.16	Разработка требований к системе /Пр/	1	11	ОПК-2-31 ОПК-2-В1 ПК-1-В1			КМ1	
1.17	Выполнение курсовой работы /Ср/	1	21					Р1
1.18	Разработка курсового проекта /Ср/	1	100					Р2

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	проверка и обсуждение функциональных и нефункциональных требований к системе	ОПК-5-31;ОПК-5-У1	Примеры функциональных и нефункциональных требований, а также разница между ними
КМ2	проверка и обсуждение прототипа UI	ОПК-2-31;ПК-1-В1	
КМ3	контрольное мероприятие по использованию gitflow в проекте	ПК-1-В1	Основные принципы gitflow, схемы
КМ4	проверка и обсуждение use case и test case	УК-1-31;ПК-1-В1	Структура use case Структура test case Примеры use case, test case
КМ5	проверка сборки проекта и автоматических тестов	ПК-1-В1	виды автоматического тестирования, принципы TDD, виды и платформы DevOps
КМ6	проверка и обсуждение стека технологий и схемы базы данных	ОПК-5-В1;ОПК-2-31;ПК-1-В1	виды СУБД, классификация языков программирования и виды архитектур ПО
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Курсовая работа	УК-1-31;ПК-1-В1	В каждой курсовой работы по выбранному проекту принимает участие от 3 до 5 студентов. Студенты должны подготовить следующие главы: 1. Цели и задачи проекта. 2. Функциональные и нефункциональные требования. 3. Use case, test case. 4. Схема базы данных. 5. Прототип UI.
P2	Курсовой проект	ОПК-5-31	Команда придумывает проект связанный с ИИ. Клиент-серверное приложение с обработкой и анализом данных. Команда проводит показ, отвечает на вопросы.
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)			
<p>Студентам предлагается разделиться на группы по 4-5 человек. Вместе они должны сами придумать некоторое программное обеспечение над которым они будут работать. Это может быть сайт, мобильное приложение или desktop программа под любую ОС.</p> <p>В каждой команде назначаются роли. Обычно 2-3 программиста и 2 аналитика-тестировщика. Иногда можно отдельно выделить дизайнера и руководителя проекта.</p> <p>Создаётся репозиторий для хранения всех командных наработок – программного кода, тестов, документации. Все участники проекта должны научиться им пользоваться и сдавать результаты своей работы туда. Репозиторий может быть расположен в любой открытой системе контроля версий – bitbucket, github и т.д.</p> <p>В течении курса преподаватель отслеживает активность студентов по тем изменениям, которые они вносили в репозиторий и оценивает склад в общее дело.</p>			

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Основной критерий успеха работы в команде это возможность преподавателя самостоятельно собрать из репозитория проект, запустить его. В идеале должны быть ещё написаны несколько автоматизированных тестов, которые тоже можно запустить без посторонней помощи.

Так же должна быть выложены требования к ПО в произвольном виде, но разделённые на бизнес, функциональные и нефункциональные требования. Должны быть написаны сценарии использования, покрывающие основные функциональные требования и затем по ним сценарии тестирования по заданной структуре. Так же должен быть разработан прототип в виде любого графического изображения. Требования, сценарии использования и прототип тоже должны храниться в репозитории.

В случае, если кто-то из команды не работал, то остальные члены команды так же получают оценку ниже. Например, 4-еро работали хорошо и должны получить 5, но из за одного члена команды, который не работал получают 4. Те, кто работал недостаточно в течении курса в команде и не смог добиться результата выходят на экзамен, на котором получают три вопроса из списка на выбор. Если же студент совсем не работал в команде и не появлялся, то он получает три вопроса по выбору преподавателя.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Кетков Ю. Л.	Введение в языки программирования C и C++: курс: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2008
Л1.2	Малиновская Е. А., Рыскаленко Р. А.	Языки программирования: практикум	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016
Л1.3	Карпович Е. Е.	Языки программирования интеллектуальных систем: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2018

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Диков А. В.	Веб-технологии HTML и CSS: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Директ-Медиа, 2012
Л2.2	Савельев А. О., Алексеев А. А.	HTML5. Основы клиентской разработки: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л2.3	Лыткина Е. А., Глотова А. Г.	Основы языка HTML: учебное пособие	Электронная библиотека	Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014
Л2.4	Карпович Е. Е., Федоров Н. В.	Современные Case-технологии	Библиотека МИСиС	, 2007

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Visual Studio 2015
П.2	StarUML 3.1.0
П.3	Design/IDEF
П.4	Microsoft Office
П.5	Microsoft Project 2016

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-902	Учебная аудитория	12 стационарных компьютеров (2 x core i5-3470 8gb RAM, 10 x ryzen5 2400g 32gb RAM), пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный, комплект учебной мебели на 19 мест

Б-904а	Компьютерный класс	20 стационарных компьютеров (core i5-3470 8gb RAM), пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный, экран, колонки, комплект учебной мебели
Б-907	Учебная аудитория	1 стационарный компьютер, пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели на 42 посадочных места, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный x 2, экран x 2, колонки
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Основной критерий успеха работы в команде это возможность преподавателя самостоятельно собрать из репозитория проект, запустить его. В идеале должны быть ещё написаны несколько автоматизированных тестов, которые тоже можно запустить без посторонней помощи.

Так же должна быть выложены требования к ПО в произвольном виде, но разделённые на бизнес, функциональные и нефункциональные требования. Должны быть написаны сценарии использования, покрывающие основные функциональные требования и затем по ним сценарии тестирования по заданной структуре. Так же должен быть разработан прототип в виде любого графического изображения. Требования, сценарии использования и прототип тоже должны храниться в репозитории.