МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»

Институт математики и информационных технологий

Утверждено:

решением ученого совета Университета

протокол № 1/1 от «29» октября 2021 г.

**ПРОГРАММА**

**производственной практики**

Научно-исследовательская работа

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

ПРОФИЛЬ «ИНЖЕНЕРИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»

Форма обучения очная

Барнаул 2021

**1. Вид практики, способы (при наличии) и формы ее проведения**

Вид практики: производственная*.*

Тип практики: научно-исследовательская работа*.*

**2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП**

**2.1. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код и наименование общепрофессиональных компетенций (ОПК)** | **Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции** |
| УК-7 Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности | УК-7.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта  УК-7.2. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности |
| ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями | ОПК-3.1. Знать: принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации.  ОПК-3.2. Уметь: анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров.  ОПК-3.3. Владеть: методами подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями. |
| ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований | ОПК-4.1. Знать: общие принципы исследований, методы проведения исследований.  ОПК-4.2. Умеет: формулировать принципы исследований, находить, сравнивать, оценивать методы исследований.  ОПК-4.3. Владеть: методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности. |

**2.2. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения в выбранных типах задач профессиональной деятельности выпускников**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тип задачи профессиональной деятельности** | **Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)** | **Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции** |
| Научно-исследовательский  Производственно-технологический  Организационно-управленческий | ПК-1. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта | ПК-1.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей  ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области  ПК-1.3. Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта |
| ПК-2. Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования | ПК-2.1. Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта  ПК-2.2. Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта |
| ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач | ПК-3.1. Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области  ПК-3.2. Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области  ПК-3.3. Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий |
| ПК-7. Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях | ПК-7.1. Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»  ПК-7.2. Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»  ПК-7.3. Исследует и анализирует развитие новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, участвует в исследовательских проектах по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез решений) |

**3. Место практики в структуре образовательной программы**

Научно-исследовательская работа представляет собой сбор и обработку научно-технической информации из открытых источников для самостоятельного исследования и решения прикладных задач, под руководством преподавателя.

Студенты выполняют самостоятельное исследование под руководством высококвалифицированных специалистов в рамках направления образовательной программы. Студенты приобретают опыт постановки задач научных исследований, проведения обзора литературы по предмету исследований, аналитических и численных с использованием современного программного обеспечения технических решений. Вырабатываются профессиональные качества генерирования и реализации креативных решений, ответственный подход и самостоятельность.

**4. Объем практики**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Виды и типы практик** | **Объем практик** | | |
| **в неделях** | **в часах** | **в з.е.** |
|  | **Производственная практика** |  |  |  |
|  | Производственная практика: научно-исследовательская работа | 8 | 432 | 12 |
|  | **Итого:** | **8** | **432** | **12** |

**5. Порядок организации и содержание практики**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Разделы (этапы) практики** | **Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов** | **Формы текущего контроля** |
| Организационный | Установочное собрание. Знакомство с программой практики, определение места прохождения практики; установочный инструктаж по целям, задачам, срокам и требуемой отчетности, изучение инструкций по охране труда, правил внутреннего трудового распорядка организации и т.п.. | *Приказ о практике*  *Индивидуальное*  *задание на практику* |
| Основная часть | Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики, виды и объем результатов, которые должны быть получены. Формулирование научных атрибутов работы (теоретической и практической актуальности исследования, объекта и предмета, цели, задач, гипотез, теоретико-методологические обоснования). Выбор методов исследования. Разработка и обоснование методики ведения работ при решении поставленной задачи. Подготовка аналитического обзора по литературе и теме, соответствующей специализированной программе подготовки студента. Составление письменного отчета по практике. Оценка основных результатов, полученных студентом самостоятельно при проведении работ. Подготовка доклада о результатах практики и презентации. | *Письменный отчет с приложениями:*  *– список литературы*  *не менее 30 отечественных и зарубежных источников,*  *включая монографии, диссертации,*  *периодические издания;*  *– глоссарий;*  *– таблицы, графики.* |
| Заключительный: подведение итогов | Изложение содержания и результатов проведенных исследовательских работ. Оформление документации. Составление и оформление отчета. Защита отчета по практике | *Характеристика на*  *практиканта*  *Отчет по практике* |

**6. Формы отчетности по практике**

Индивидуальное задание предполагает следующее содержание:

1. Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики.

2. Определение вида и объема результатов, которые должны быть получены.

3. Формулирование теоретической и практической актуальности исследования.

4. Определение объекта и предмета исследования.

5. Определение цели и задач исследования.

6. Выбор методов исследования.

7. Составление списка специализированной литературы, соответствующего содержательной постановки и решению задачи практики.

8. Подготовка аналитического обзора по литературе и теме, соответствующей программе подготовки обучающегося.

9. Написание теоретической и практической (если предполагается) части исследования.

10. Составление письменного отчета по практике.

11. Подготовка доклада и презентации о результатах практики

Аттестация по итогам практики проводится в конце семестра на заседании кафедры на основании письменного отчета студента, оформленного в соответствии с установленными требованиями. По результатам аттестации выставляется оценка (зачет/незачет).

Доклад и отчет по практике должны отражать выполненную обучающимся во время практики работу, полученные им организационные и исследовательские навыки и знания.

Каждый студент самостоятельно готовит отчет по практике и предоставляет его для проверки руководителю практики не позднее, чем за два дня до окончания практики. Доклад и содержание отчета определяются совместно с руководителем практики. Отчет содержит: титульный лист, задание на практику, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложение. Во введении описывается поставленная задача, указываются методы и способы ее решения. Основная часть отчета – подробное описание хода выполнения полученного задания, и основные полученные результаты. В конце отчета перечисляются основные полученные студентом результаты и навыки.

Примерная структура отчета

1. Место и сроки прохождения практики.

2. Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики.

3. Общие сведения о проделанной работе (краткая характеристика базы практики, виды выполненных работ и их результаты).

4. Самоанализ проделанной работы (впечатления о практике, наиболее существенные достижения, встреченные трудности, общая оценка итогов практики).

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично в свободное от учебы время. Студенты, не выполнившие без уважительной причины требования программы практики или получившие отрицательную

оценку, могут быть отчислены из университета как имеющие академическую задолженность

**7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

1. Озёркин, Д. В. Основы научных исследований и патентоведение : учебное пособие / Д.В. Озёркин, В.П. Алексеев ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР) .— Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012 .— 172 с. : табл., схем. — http://biblioclub.ru/ .— URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209000 (дата обращения: 02.10.2021).
2. Горелов, С. В. Основы научных исследований: учебное пособие / С.В. Горелов, В.П. Горелов, Е.А. Григорьев ; под ред. В. П. Горелов .— 2-е изд., стер. — Москва|Берлин : Директ-Медиа, 2016 .— 534 с. : ил., табл. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443846 (дата обращения: 02.10.2021).
3. Кузаев А.Ф. РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В РАМКАХ УЧЕБНОГО КУРСА «WEB-ПРОГРАММИРОВАНИЕ» КАК СРЕДСТВО ПРОПЕДЕВТИКИ ИЗУЧЕНИЯ СТУДЕНТАМИ ОСНОВ ТЕОРИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. 2020. №16. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-mezhpredmetnyh-svyazey-v-ramkah-uchebnogo-kursa-web-programmirovanie-kak-sredstvo-propedevtiki-izucheniya-studentami (дата обращения: 10.10.2021).
4. Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы : учебник / Р. Клетте ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 506 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131691 (дата обращения: 08.10.2021).
5. Тарасов, И. Е. Статистический анализ данных в информационных системах : учебно-методическое пособие / И. Е. Тарасов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163854 (дата обращения: 06.10.2021).
6. Маношин Д. А. Программирование искусственного интеллекта // Colloquium-journal. 2019. №12 (36). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/programmirovanie-iskusstvennogo-intellekta (дата обращения: 10.10.2021).
7. Серегин, М. Ю. Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие / М. Ю. Серегин, М. А. Ивановский, А. В. Яковлев ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 205 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277790 (дата обращения: 10.10.2021).
8. Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / Ю. Ю. Громов, О. Г. Иванова, В. В. Алексеев и др. ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013. – 244 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277713 (дата обращения: 10.10.2021).
9. Drive into deep learning, Zhang, Aston and Lipton, Zachary C. and Li, Mu and Smola, Alexander J. 2021. URL: https://d2l.ai/ (дата обращения: 04.10.2021).
10. Deep Learning Book. Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, MIT Press, 2016. URL: https://www.deeplearningbook.org/ (дата обращения: 04.10.2021).

**8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

а) информационные технологии: Moodle – система управления курсами (электронное обучение), система управления обучением или виртуальная обучающая среда (аббревиатура от англ. Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment – модульная объектно-ориентированная динамическая обуча- ющая среда. Представляет собой свободное (распространяющееся по лицензии GNU GPL) веб-приложение, предоставляющее возможность создавать сайты для онлайн-обучения.

б) программное обеспечение:

**Свободное и открытое программное обеспечение Языки программирования:**

R – язык программирования для статистической обработки данных и работы с графикой, свободная программная среда вычислений с открытым исходным кодом в рамках проекта GNU.

Python – высокоуровневый язык программирования общего назначения. Синтаксис ядра Python минималистичен. Стандартная библиотека включает большой объём полезных функций.

Java – типизированный объектно-ориентированный язык программирования. Fortran (FORmula TRANslator (переводчик формул)) – язык программирования высокого уровня. Используется в первую очередь для научных и инженерных вычислений.

**Среды разработки:**

Anaconda – дистрибутив языков программирования Python и R, включающий в себя набор библиотек для научных и инженерных расчетов, менеджер пакетов conda, интерактивную оболочку IPython.

NetBeans IDE – свободная интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++, Ада и ряда других.

Eclipse – свободная интегрированная среда разработки модульных кроссплатформенных приложений. Развивается и поддерживается Eclipse Foundation.

MS Visual Studio – набор инструментов от Microsoft для разработки программных приложений, упрощения совместной работы над проектами, инструментов: https://e5.onthehub.com/WebStore/ProductsByMajorVersionList.aspx?ws=8636909c-a38b-e011- 969d-0030487d8897

PostgreSQL – свободная объектно-реляционная система управления базами данных (СУБД).

Linux – семейство Unix-подобных операционных систем на базе ядра Linux, включающих набор утилит и программ проекта GNU. Как и ядро Linux, системы на его основе, как правило, создаются и распространяются в соответствии с моделью разработки свободного и открытого программного обеспечения.

**Программы растровой, векторной и трехмерной компьютерной графики:**

GNU Image Manipulation Program или GIMP – свободно распространяемый растровый графический редактор, программа для создания и обработки растровой графики и частичной поддержкой работы с векторной графикой.

nkscape – свободно распространяемый векторный графический редактор, удобен для создания как художественных, так и технических иллюстраций (вплоть до использования в качестве САПР общего назначения).

Blender – свободный профессиональный пакет для создания трёхмерной компьютерной графики, включающий в себя средства моделирования, анимации, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов» (Node Compositing), а также для создания интерактивных игр.

PHP: Hypertext Preprocessor – «PHP: препроцессор гипертекста» (Personal Home Page Tools – Инструменты для создания персональных веб-страниц) – скриптовый язык общего назначения, применяемый для разработки веб-приложений.

Notepad++ – свободный текстовый редактор с открытым исходным кодом для Windows с подсветкой синтаксиса большого количества языков программирования и разметки.

**Пакеты для математических вычислений:**

Scilab – пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов.

GNU Octave – свободная система для математических вычислений, использующая совместимый с MATLAB язык высокого уровня.

Acrobat Reader – пакет программ, предназначенный для создания и просмотра электронных публикаций в формате pdf.

**Лицензионное программное обеспечение:**

Windows 10 Education UpgrdSAPk – операционная система для персональных компьютеров и рабочих станций, разработанная корпорацией Microsoft в рамках семейства Windows NT. – Контракт № 2568-44/15 от 31.12.2015.

**9. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики**

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов практик и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом образовательной программы, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Выполнены требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

* аудитории для проведения интерактивных лекций и практических занятий: видеопроектор, экран настенный, компьютер – 418Л, 408Л;
* компьютерные классы для проведения лабораторных работ – ауд. 408Л.

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

* видеопроектор, ноутбук, переносной экран – 2 комплекта;
* лицензионное и свободное программное обеспечение в компьютерных классах;
* компьютеры имеют выход в Интернет.

При использовании электронных изданий вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет. Институт математики и информационных технологий обеспечен комплексом компьютерной, копировальной, аудио- и видеотехникой, позволяющей проводить занятия по практике с применением современных образовательных информационных технологий.

**10. Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов**

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Основными формами индивидуализации практики для обучающихся с ОВЗ являются: 1) тестирование и поэтапный контроль руководителем; 2) формирование специального рабочего места, в том числе с использованием технических средств реабилитации; 3) работа по индивидуальной программе практики; 4) дополнительные адаптационные индивидуальные занятия.

**11. Методические рекомендации по организации и прохождению практики**

Перед началом практики заведующий кафедрой и ответственные за практику проводят организационные собрания студентов.

Целью этих собраний является: объявление распределения студентов по местам прохождения практики и сроков проведения практики; знакомство с программой, целями и задачами практики; определение примерного календарного графика прохождения практики; рекомендации по составлению отчетов по практике.

Контроль прохождения практики осуществляется руководителем практики и заведующим кафедрой. По окончании практики ими проверяется отчет по практике, выполнение индивидуального задания и оценивается выполненная работа. Текущий контроль выполнения студентами графика прохождения практики и анализа собранного материала проводится на консультациях с руководителем практики не реже одного раза в две недели. Итоговый контроль выполнения студентами программы практики обеспечивается проверкой собранных материалов и выполненной работы руководителем практики. Аттестация по итогам практики проводится в конце срока практики на заседании кафедры на основании письменного отчета студента, оформленного в соответствии с установленными требованиями. По результатам аттестации выставляется оценка (зачет/незачет).