

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Б2.П.Б.П.1 Научно-исследовательская работа»

Вид производственная практика
учебная, производственная

Тип научно-исследовательская работа

Форма дискретная по видам практик
непрерывная, дискретная

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

09.04.04 Программная инженерия

(код и наименование направления подготовки)

Разработка информационно-телекоммуникационных систем

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2023

Рабочая программа практики «Б2.П.Б.П.1 Научно-исследовательская работа» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

наименование кафедры

протокол №7 от 14.03.2023 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

наименование кафедры

подпись

Д.В. Горбачев

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент кафедры

должность

подпись

А.М. Семенов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.04.04 Программная инженерия

код наименование

личная подпись

Н.А. Соловьёв

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

личная подпись

Н.А. Соловьёв

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения практики

Цель (цели) практики:

Целью научно-исследовательской работы является формирование у магистров компетенций, направленных на приобретение навыков владения методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности в области разработки информационного и программного обеспечения информационно-телекоммуникационных систем, планирования и организации научного эксперимента, подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров.

Задачи:

1. Формирование у студентов навыков научно-исследовательской работы в профессиональной области и на их основе углубленное и творческое освоение учебного материала основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности).

2. Освоение методологии и методов научной деятельности, формирование системы профессиональных знаний о специфике научного знания, критериях научности и научных методах познания.

3. Формирование навыков реферирования, обзора и анализа научных источников, обобщения и критической оценки результатов научно-теоретических и эмпирических исследований.

4. Формирование навыков планирования теоретических и экспериментальных исследований с учетом специфики конкретной отрасли на основе общих методологических и методических принципов исследования.

5. Формирование навыков практической реализации теоретических и экспериментальных исследований на основе приобретаемых в учебном процессе знаний, умений, навыков и опыта деятельности.

6. Формирование навыков качественного и количественного анализа результатов исследований, их обобщения и критической оценки в свете существующих теоретических подходов и современных эмпирических исследований.

7. Формирование навыков оформления и представления результатов научной работы в устной (доклады, сообщения, выступления) и письменной (аннотации научных работ, рефераты, научно-исследовательские аналитические обзоры, курсовые работы, отчеты по творческим и научно-исследовательским работам, статьи, выпускная квалификационная работа и т.д.) форме.

8. Формирование умений применять методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях

9. Непосредственное участие в решении научных и научно-практических задач в соответствии с основными направлениями научно-исследовательской деятельности кафедры.

2 Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к базовой части блока П «Практика»

Пререквизиты практики: *Б1.Д.Б.1 Методология научных исследований, Б1.Д.Б.7 Методы искусственного интеллекта, Б1.Д.В.3 Цифровая обработка сигналов*

Постреквизиты практики: *Б2.П.В.П.1 Технологическая (проектно-технологическая) практика*

3 Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Процесс изучения практики направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения при прохождении практики |
|--|--|--|
|--|--|--|

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения при прохождении практики |
|---|---|---|
| <p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> | <p>УК-1-В-2 Умеет принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий УК-1-В-3 Владеет методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях</p> | <p><u>Знать:</u> - основы, методы организации и проведения научно-исследовательской работы, системного подхода к проблемным ситуациям <u>Уметь:</u> - принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий <u>Владеть:</u> - методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях</p> |
| <p>ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</p> | <p>ОПК-3-В-2 Умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров ОПК-3-В-3 Владеет методами подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</p> | <p><u>Знать:</u> - методику реферирования, обзора и анализа научных источников, обобщения и критической оценки результатов научно-теоретических и эмпирических исследований <u>Уметь:</u> - анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров <u>Владеть:</u> - методами подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</p> |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения при прохождении практики |
|---|---|--|
| <p>ОПК-6 Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</p> | <p>ОПК-6-В-2 Умеет самостоятельно приобретать новые знания и умения ОПК-6-В-3 Имеет навыки самостоятельно приобретать новые знания и умения в новых областях знаний</p> | <p><u>Знать:</u> - методику реферирования, обзора и анализа научных источников, обобщения и критической оценки результатов научно-теоретических и эмпирических <u>Уметь:</u> - приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях <u>Владеть:</u> - навыками самостоятельного приобретения новых знаний и умений в новых областях знаний</p> |
| <p>ОПК-7 Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях</p> | <p>ОПК-7-В-2 Умеет применять методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях ОПК-7-В-3 Имеет навыки работы с методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях</p> | <p><u>Знать:</u> - методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации при решении профессиональных задач <u>Уметь:</u> - применять методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях <u>Владеть:</u> - навыками работы с методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях</p> |

4 Трудоемкость и содержание практики

4.1 Трудоемкость практики

Общая трудоемкость практики составляет 15 зачетных единиц (540 академических часов).

Практика проводится в 2, 3, 4 семестрах.

Виды итогового контроля:

- 2 семестр: дифференцированный зачет;
- 3 семестр: дифференцированный зачет;
- 4 семестр: дифференцированный зачет.

4.2 Содержание практики

| Семестр | Наименование раздела (этапа) НИР | Виды работ , включая самостоятельную работу студентов | Формы текущего контроля |
|---------|--|--|---|
| 2 | НИРМ 1. Системный анализ информационных процессов предметной области научных исследований. | Анализ информационных процессов в предметной области исследований и аналогов ИТС. Формирование цели и задач для её достижения. Выбор и обоснование метода моделирования для достижения цели исследований. Разработка методики использования модели для решения задач исследования. Алгоритмизация моделирующего аппарата. Написание отчета и статьи о методе решения задачи. | Индивидуальный план, библиография, защита темы исследований, цели и задач для её достижения на заседании кафедры. Обзорная статья и статьи о методе решения задачи. Письменный отчет. Диф. зачет. |
| 3 | НИРМ 2. Разработка информационного и программного обеспечения информационно-телекоммуникационных систем | Разработка архитектуры программного обеспечения. Проектирование структуры данных. Разработка алгоритмов системы. Тестирование разработанных программных средств. Государственная регистрация проекта (УФАП), написание отчета. | Аналитическая статья. Выступления на конференциях. Письменный промежуточный отчет. Диф. зачет. |
| 4 | НИРМ 3 Исследования эффективности предложенных технических решений | Методика оценки предложенных технических решений. Планирование и проведение эксперимента. Оценка результатов эксперимента и выработка рекомендаций. Планирование направлений дальнейших исследований. Написание отчета по результатам эксперимента, акт внедрения. | Представление руководителю результатов эксперимента и обоснований эффективности решений Свидетельство о государственной регистрации программной системы, доклад на кафедре. Письменный промежуточный отчет. Диф. зачет. |

НИРМ 1. Системный анализ информационных процессов предметной области научных исследований

Содержание этапа

- установочная лекция по организации НИР;
- инструктаж по технике безопасности;
- планирование научно-исследовательской работы, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области;

- выбор темы исследования;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования;
- анализ аналогов ИТС;
- выбор и обоснование объекта, определение предмета и границ исследований;
- утверждение темы;
- выбор метода и/или методик решения задач исследования;
- разработка методики использования модели для решения задач исследования;
- алгоритмизация моделирующего аппарата;
- подготовка научно-технических материалов по результатам исследований к опубликованию в печати;
- написание отчета и статьи о методе решения задачи.

Первый этап заключается в формулировке задачи. При этом определяют объект, предмет исследования, цель и решаемые задачи, а также границы исследования. Объектом научных исследований магистерской программы являются информационные процессы предметной области, а предметом – структура ИТС и методы решения задачи, закономерности взаимодействия элементов внутри системы и вне ее, закономерности развития, различные свойства и т. д. Разрабатываются методики использования модели для решения задач исследования, алгоритмы математического аппарата, и/или функциональная схема ИТС. Разработка требований и спецификаций объектов профессиональной деятельности на основе анализа запросов пользователей, моделей предметной области и возможностей технических средств;

При формулировании задач нужно учитывать, что по своей структуре любая задача включает в себя условия и требования. Условия – это определения, из которых следует исходить при решении задачи. Требование – это свойства, к которым стремятся в результате решения.

Данный этап НИР проходит в аудиториях, оснащенных компьютерными и мультимедийными средствами, в библиотеке ОГУ с использованием удаленного доступа. Исследовательские работы по тематике научной направленности кафедры проводятся в лаборатории компьютерного моделирования кафедры ПОВТАС.

НИРМ 2. Разработка информационного и программного обеспечения информационно-телекоммуникационных систем

Содержание этапа

- разработка архитектуры программных или аппаратно-программных комплексов и их компонентов;
- выбор инструментальных средств программирования;
- проектирование математического, лингвистического, информационного и программного обеспечения информационно-телекоммуникационных систем на основе современных методов, средств и технологий программирования, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;
- разработка алгоритмов системы.
- тестирование разработанных программных средств.

Второй этап заключается в проектировании системы и составлении математической модели аналитического приложения. Вначале производят параметризацию системы, описывают выделенные элементы системы и их взаимодействие. В зависимости от особенностей информационных процессов используют тот или иной математический аппарат для анализа системы в целом. При этом аналитические методы используются для описания лишь небольших систем. В системах со стохастическими процессами применяют вероятностные методы. Сложные системы целесообразно исследовать с применением нейронных сетей, нечетких множеств и генетических алгоритмов. В результате этого этапа формируются законченные математические модели системы, описанные на формальном, например, алгоритмическом языке.

НИРМ 3. Исследования эффективности предложенных технических решений

Содержание этапа

- теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент;

- анализ достоверности полученных результатов и выработка рекомендаций;
- сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- анализ научной и практической значимости результатов исследований, оценка технико-экономической эффективности разработки и выработка рекомендаций, планирование направлений дальнейших исследований.

На третьем этапе производится разработка плана эксперимента, проведение эксперимента и обработка результатов. Анализируется полученная математическая модель, определяются ее экстремальные условия с целью оптимизации и формирования выводов. Оптимизация заключается в нахождении экстремума рассматриваемой функции (математической модели исследуемого процесса) и соответственно находятся оптимальные условия поведения данной системы или протекания данного процесса. Оценку оптимизации производят по критериям, принимающим экстремальные значения (например, максимальная производительность, минимальная время решения задачи). На практике ввиду противоречивости критериев часто выбирают какой-либо один основной критерий, а для других устанавливают пороговые, предельно-допустимые значения. На основании выбора составляется зависимость критерия оптимальности от параметров модели исследуемого объекта или процесса. Рассмотренные выше этапы обладают той особенностью, что применимы к исследованию любых систем. Отчеты по научно-исследовательской работе оформляется в виде пояснительной записки согласно требованиям ЕСПД и стандарта Работы студенческие - 2015г. 1-3 этапы НИРМ по тематике научных направлений кафедры проводятся в лаборатории компьютерного моделирования кафедры ПОВТАС, конструкторских, проектных и научно-исследовательских подразделениях предприятий или организаций региона, занимающихся внедрением программных систем и новых информационных технологий.

5 Формы отчетной документации по итогам практики

НИРМ 1. Индивидуальный план, библиография, защита темы исследований на заседании кафедры. Обзорная статья и аналитическая статья. Вопросы для устного собеседования блока А. Вопросы дифференцированного зачета (фонд оценочных средств по дисциплине). Диф. зачет.

НИРМ 2. Выступления на конференциях. Письменный промежуточный отчет (разработанные проектные решения математического, лингвистического, информационного и программного обеспечения ИТС. Вопросы для устного собеседования блока В. Вопросы дифференцированного зачета (фонд оценочных средств по дисциплине). Диф. зачет.

НИРМ 3

Представление руководителю результатов эксперимента и обоснований эффективности решений. Акт внедрения результатов исследований. Свидетельство о государственной регистрации программной системы, доклад на кафедре. Вопросы для устного собеседования блока Д. Письменный промежуточный отчет. Вопросы дифференцированного зачета блока D (фонд оценочных средств по дисциплине). Диф. зачет.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

6.1 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

1. Семенов, А.М. Интеллектуальные системы [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 230100.68 Информатика и вычислительная техника, 231000.68 Программная инженерия / А. М. Семенов, Н. А. Соловьев, Е. Н. Чернопрудова, А. С. Цыганков; - Оренбург : ОГИМ, 2014. - 237 с. - Библиогр.: с. 218-221. - Прил.: с. 222-236. - ISBN 978-5-9723-0158-4.

2. Семенов, А.М. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 230100.68 Информатика и вычислительная техника, 231000.68 Программная инженерия / А. М. Семенов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.85

Мб). - Оренбург : ОГУ, 2013. - 236 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-9723-0158-4. Издание на др. носителе [Текст] Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3885_20131105.pdf

3. Матвеев, М. Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Прикладная информатика (по областям)» и другим специальностям / М. Г. Матвеев, А. С. Свиридов, Н. А. Алейникова. – Москва : Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2014. – 448 с. : ил. – Библиогр.: с. 440-441. – Предм. Указ.: с. 442-447. – ISBN 978-5-279-03279-2. – ISBN 978-5-16-003412-6.

4. Сидоркина, И. Г. Системы искусственного интеллекта [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. Г. Сидоркина. - М. : КноРус, 2011. - 245 с. - Глоссарий: с. 239-243. - Библиогр.: с. 244-245. - ISBN 978-5-406-00449-4

5. Семенов, А. М. [Электронный ресурс] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 231000.68 Программная инженерия / А. М. Семенов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.58 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2013. - 57 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3702_20130628.pdf

6. Апсин В. П. Специальные главы надежности и основы планирования экспериментов: учеб. пособие для вузов / В. П. Апсин, Е. В. Бондаренко, В. И. Рассоха ; М.: ГОУ ОГУ, 2009. - 135 с.

7. Большаков А. А. Методы обработки многомерных данных и временных рядов: учеб. пособие для вузов / А. А. Большаков, Р. Н. Каримов. - М. : Горячая линия - Телеком, 2007. - 522 с..

Интернет-ресурсы

1. <https://sites.google.com/site/upravlenieznaniami/home> - сайт «Управление знаниями».
2. <http://window.edu.ru/window/catalog>: Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
3. <https://www.lektorium.tv/mooc2/32247>. «Лекториум», MOOK: «Нейронет: вводный курс».
4. <http://citforum.ru/> - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий.

6.2 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- Пакет офисных приложений LibreOffice
- Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
- База данных стандартов проектирования: «Полнотекстовая база данных Гост», <http://www.standards.ru/collection.aspx?control=40&id=5302914&catalogid=OKS-sbor-edu>
- Языки программирования, средства разработки ПО, СУБД:
 - 1) Свободная интегрированная среда разработки с открытым исходным кодом приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++, Ада[3] и ряда других, NetBeans. Доступна бесплатно – лицензия Apache License 2.0. IDE Разработчик NetBeans Community/ Режим доступа <https://netbeans.apache.org/>
 - 2) Свободная интегрированная среда разработки и обучения на языке Python - IDLE Python и интерпретатор Python. Режим доступа: python.org
 - 3) Свободная интегрированная среда разработки IDE Geany. Лицензия GNU GPL, v2. Режим доступа: geany.org
 - 4) Свободная интегрированная среда разработки IDE VSCode. Режим доступа: <https://vscode.com/>
 - 5) Аналитическая платформа Loginom. Бесплатная версия, предназначенная только для образовательных целей. Режим доступа: loginom.ru

Информационные справочные системы современных информационных технологий:

1. www.citforum.ru/ - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий;
2. www.rsdn.ru - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования.

7 Места прохождения практики

НИРМ по тематике научных направлений кафедры проводятся в лаборатории компьютерного моделирования кафедры ПОВТАС, конструкторских, проектных и научно-исследовательских подразделениях предприятий или организаций региона, занимающихся внедрением программных систем и новых информационных технологий.

8 Материально-техническое обеспечение практики

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения практических и лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, удовлетворяющей требованиям к конфигурации аппаратного обеспечения используемых программ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.