

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИИТ

Дата подписания: 13.10.2023 11:20:26

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

«18» 10 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики: производственная

Тип практики — научно-исследовательская работа

Направление подготовки - 02.04.01 «Математика и компьютерные науки»

Направленность (профиль) «Компьютерные методы моделирования, обработки и анализа данных»

Москва 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Практика участвует в формировании следующих компетенций/подкомпетенций:

Компетенции, формируемые на практике	Подкомпетенции, формируемые на практике	Индикаторы достижения подкомпетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.ПП-НИР. Способен к анализу проблем, возникающих при проведении научных исследований, и к разработке стратегий их разрешения	<i>Имеет опыт</i> разрешения проблемных ситуаций, связанных - с поиском, отбором, релевантностью научно-технической информации, - с нехваткой знаний в области исследования; - с поиском и разработкой методов исследования.
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.ПП-НИР. Способен к управлению научно-исследовательским проектом по тематике магистерской диссертации.	<i>Имеет опыт</i> пошагового планирования достижения целей исследования, проведения исследований в соответствии с планом, публичного представления результатов исследований
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.ПП-НИР. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной познавательной деятельности при проведении научных исследований на основе самооценки	<i>Имеет опыт</i> оценивания своих ресурсов при проведении научного исследования, определения образовательных потребностей для достижения поставленных задач, а также выбора средств их удовлетворения.

Профессиональная компетенция ПК-1 «Способен исследовать и создавать компьютерные методы и алгоритмы обработки, преобразования и анализа цифровых сигналов и изображений» сформулирована в результате анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, а также консультаций с ведущими работодателями, а также профессионального стандарта 06.042 – «Специалист по большим данным».

Обобщенная трудовая функция: «Разработка и внедрение новых методов и технологий исследования больших данных».

Трудовая функция: «Совершенствование и разработка новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными»

Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский.

Подкомпетенции, формируемые на практике	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
<p>ПК-1.ПП-НИР. Способен к разработке и применению методов, моделей, программного обеспечения для цифровой обработки и анализа данных в проблемной области, соответствующей тематике магистерской диссертации</p>	<p>- анализ, обобщение и критическая оценка научно-технической информации и результатов научных исследований, составление отчетов и научные публикации в области цифровых систем обработки сигналов и изображений; - разработка и применение моделей и методов представления, преобразования, анализа данных при решении исследовательских и проектных задач в области цифровых систем обработки сигналов и изображений; - разработка наукоемкого программного обеспечения для решения исследовательских и проектных задач в области цифровых систем обработки сигналов и изображений.</p>	<p>Умеет проводить численное моделирование и вычислительные эксперименты в исследуемой проблемной области с использованием специализированного программного обеспечения и анализировать их результаты Имеет опыт разработки наукоемкого программного обеспечения для численного моделирования и вычислительных экспериментов по теме магистерской диссертации.</p>

Профессиональная компетенция ПК-2 «Способен к разработке и применению методов компьютерной математики для исследования математических моделей в инженерных и физических приложениях», сформулированная в результате анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, а также консультаций с ведущими работодателями.

Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский.

Подкомпетенции, формируемые на практике	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
<p>ПК-2.ПП-НИР. Способен к разработке и применению методов компьютерной математики для исследования математических моделей в</p>	<p>- проведение анализа новых направлений исследования, обобщение и критическая оценка научно-технической информации и результатов научных исследований, составление отчетов и научные публикации в области прикладных</p>	<p>Умеет использовать математические методы и анализировать результаты численных экспериментов в исследуемой проблемной области с использованием специализированного ПО. Имеет опыт разработки наукоемкого ПО для численного</p>

проблемной области, соответствующей тематике магистерской диссертации.	математических методов; - качественное и численное исследование математических моделей при решении исследовательских и проектных задач в различных областях знания	моделирования и вычислительных экспериментов по теме магистерской диссертации.
--	---	--

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 2 «Практика» образовательной программы.

Входные требования к практике – знания и умения по основам математического анализа, теории вероятностей, линейной алгебры и аналитической геометрии, а также по теории рядов и преобразования Фурье в объеме бакалавриата технических специальностей, с теоретическими основами цифровой обработки сигналов и изображений и их программной реализацией, а также опыт практической подготовки, полученный в рамках учебной практики.

Производственная практика проводится в 3 и 4 семестрах.

3. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ

Объём практики — 20 ЗЕТ (720 ак. часов): 7 ЗЕТ (252 ак. часов) в 3-м семестре, 13 ЗЕТ (468 ак. часа) в 4-м семестре.

Для прохождения практики в расписании занятий выделяется: в 3-м семестре 2 учебных дня каждую учебную неделю, во 4-м семестре 4 учебных дня каждую учебную неделю (с учётом самостоятельной работы студента по практике в течение недели).

Промежуточная аттестация: 3 семестр – зачет с оценкой, 4 семестр – зачет с оценкой.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Целью практики является формирование всех компетенций, указанных в п.1, независимо от места прохождения практики. Содержание практики соответствует направлению и направленности (профилю) подготовки.

Содержание учебной практики состоит в получении общего представления о задачах подразделения, используемых для их решения программных средствах, в достижении понимания постановок научно-исследовательских задач и возможных подходов к их решению, в получении опыта решения задач средствами, используемыми в подразделении, составлении отчетов о проделанной работе.

Тематика научно-исследовательских работ подразделений, в которых студенты проходят практику, связана с разработкой и применением моделей и методов представления, преобразования, анализа данных при решении исследовательских и проектных задач в области цифровых систем обработки сигналов и изображений; разработкой наукоемкого программного обеспечения для решения исследовательских и проектных задач в области цифровых систем обработки сигналов и изображений.

Индивидуальное задание по практике включает (ориентировочно) следующие разделы (задачи):

Часть 1 (задание 3-го семестра).

1. Предложить подход к решению научной задачи магистерской диссертации, как правило, основанный на численных методах и алгоритмах.
2. Разработать ПО, реализующее предложенный в п.1 подход к решению.
3. Подготовить промежуточный письменный отчет о проделанной работе по результатам выполнения пунктов 1 и 2.

Часть 2 (задание 4-го семестра).

4. По результатам проведения вычислительных экспериментов осуществить доработку метода, предложенного в п.1 для решения задачи магистерской диссертации, и определить его оптимальные настройки (параметры), которые имеют эмпирическую природу.
5. Провести анализ полученных результатов и, при необходимости, выполнить доводку (модификацию) разработанного ПО.
6. Подготовить итоговый письменный отчет о проделанной работе.

По каждой части индивидуального задания по практике разрабатывается график (план) прохождения практики.

Примерный объем отчетов: 7-10 страниц (промежуточный отчет), 30-50 страниц (итоговый отчет).

Итоговый отчет представляет собой черновой вариант рукописи магистерской диссертации и должен включать:

- введение с перечислением задач, которые решались в рамках выполнения индивидуального задания по практике;
- основную часть с описанием результатов выполнения индивидуального задания;
- заключение, содержащее описание возможных направлений дальнейшей работы;
- оглавление;
- список использованных источников.

Требования к оформлению отчетов: промежуточный и итоговый отчеты готовятся в текстовом редакторе Word или LaTeX с использованием для основного текста шрифта Times, кегль 13 пунктов с полуторным интервалом; этот же размер и тип шрифта используется для формул; поля: левое 3 см., правое 1 см., верхнее 2 см., нижнее 2 см.

Пример типового задания по практике

Разработка метода и программной реализации сжатия цифровых изображений в области пакетных вейвлет-преобразований

Содержание пунктов типового задания
Часть 1
1. Разработать метод сжатия цифровых изображений и реализующий его алгоритм, основанный на арифметическом кодировании спектра пакетного вейвлет-преобразования изображения. 1.1. Провести теоретическую разработку метода и алгоритма сжатия изображений на основе аналогов, изученных ранее.

1.2. Разработать программную реализацию метода
2. Провести эксперименты с целью определения тех оптимальных параметров метода, которые носят эмпирический характер
3. Подготовить промежуточный отчет по проведенному исследованию (примерный объем – 7-10 страниц).
Часть 2
4. Провести анализ разработанного математического обеспечения на предмет возможности вычислительной оптимизации (реализация в целочисленной арифметике, устранение или замена умножений и делений сдвигами, ускоренные приближенные вычисления функций и т.п.).
5. Сформулировать выводы по результатам полученных характеристик разработанного метода сжатия изображений. 4.1. Проанализировать характеристики полученного метода и алгоритма сжатия изображений в сравнении с аналогами (в плане быстродействия, класса изображений, для которых получены наилучшие результаты). 4.2. Сформулировать рекомендации для возможной промышленной реализации метода (возможности распараллеливания, конвейерной обработки, аппаратной реализации и др.).
6. Подготовить итоговый отчет (примерный объем– 30-50 страниц)

5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ СТУДЕНТА

Комплект документов (предоставляется в каждом семестре):

- индивидуальное задание на практику,
- рабочий график (план) прохождения практики,
- отчет студента о результатах практики с рекомендуемой оценкой руководителя,
- отзыв руководителя от профильной организации.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции УК-1.ПП-НИР. Способен к анализу проблем, возникающих при проведении научных исследований, и к разработке стратегий их разрешения

2. ФОС по подкомпетенции УК-2.ПП-НИР. Способен к управлению научно-исследовательским проектом по тематике магистерской диссертации.

3. ФОС по подкомпетенции УК-6.ПП-НИР. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной познавательной деятельности при проведении научных исследований на основе самооценки.

4. ФОС по подкомпетенции ПК-1.ПП-НИР. Способен к разработке и применению методов, моделей, программного обеспечения для цифровой обработки и анализа данных в проблемной области, соответствующей тематике магистерской диссертации.

5. ФОС по подкомпетенции ПК-2.ПП-НИР. Способен к разработке и применению методов компьютерной математики для исследования математических моделей в проблемной области, соответствующей тематике магистерской диссертации.

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК практики электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Умняшкин, С. В. (Автор МИЭТ, ВМ-1). Основы теории цифровой обработки сигналов: учебное пособие / С. В. Умняшкин. - 6-е изд. - Москва : Техносфера, 2021. - 550 с. - (Мир цифровой обработки). - URL: <https://e.lanbook.com/book/202121> (дата обращения: 25.03.2023)
2. Умняшкин С.В. Основы цифровой обработки изображений: Учеб. пособие / С.В. Умняшкин, В.В. Лесин; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2016. - 200 с. - ISBN 978-5-7256-0846-5.

Список дополняется руководителем практики в соответствии с тематической направленностью индивидуального задания студента

8. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 14.03.2023). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 14.03.2023). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
3. Math-Net.Ru: общероссийский математический портал: сайт. – Москва, Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 2023. – URL: <http://www.mathnet.ru/> (дата обращения: 14.03.2023). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
4. zbMATH Open – Открытая математическая библиотека Европейского Математического Общества URL: <https://zbmath.org/> (дата обращения: 14.03.2023). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
5. Math.ru/lib – Электронная библиотека математических изданий URL: <https://math.ru/lib/> (дата обращения: 05.11.2023). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Место прохождения практики должно быть оснащено техническими и программными средствами необходимыми для выполнения целей и задач практики: портативными и/или стационарными компьютерами с необходимым программным обеспечением и выходом в Интернет, в том числе предоставляется возможность доступа к информации, размещенной в открытых и закрытых специализированных базах данных.

Конкретное материально-техническое обеспечение практики и права доступа студента к информационным ресурсам определяется научным руководителем конкретного студента, исходя из Технического задания на практику.

10. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка выставляется дважды: по итогам работы в третьем и четвертом семестрах.

Для оценки успеваемости студентов по практике используется накопительная балльная система. Баллами оцениваются: рабочий план (график) прохождения практики, качество и своевременность выполнения пунктов задания в соответствии с рабочим планом в семестре, подготовка письменного отчета, защита. Оценка по практике выставляется по сумме баллов.

Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.


РАЗРАБОТЧИК

Профессор кафедры ВМ-1, д.ф.м.н, профессор



/С.В. Умняшкин/

Рабочая программа практики «Производственная практика – научно-исследовательская работа» по направлению подготовки 02.04.01 «Математика и компьютерные науки», направленность (профиль) «Компьютерные методы моделирования, обработки и анализа данных» разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 25.04 2023 года, протокол № 11

Заведующий кафедрой ВМ-1  /А.А. Прокофьев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/Директор библиотеки  / Т.П.Филиппова /

Представитель профессионального сообщества

Технический директор ООО «ЗелПром-Телеком»  / М.А. Гурьянов /