

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.09.2026 15:27:42
Уникальный программный ключ:
488ddcd30399efca200d034e027f45455f6eb1b9

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

« 26 »

08

2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики: производственная

Тип практики — научно-исследовательская работа

Направление подготовки - 01.04.04 «Прикладная математика»

Направленность (профиль) «Математические методы моделирования и анализа данных»

Москва, 2026

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 по результатам анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, а также с учетом профессионального стандарта 06.042 – «Специалист по большим данным».

Обобщённая трудовая функция: Код: D Уровень квалификации: 8. Разработка и внедрение новых методов и технологий исследования больших данных

Трудовая функция: ТФ: D/02.8 Проведение испытаний и разработка рекомендаций по внедрению и использованию усовершенствованных или разработанных

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
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	- 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.	Знания (знать): Технологическую инфраструктуру организации, регламенты внедрения нового программного обеспечения и методики оценки технической целесообразности внедрения алгоритмов работы с большими данными Умения (уметь): Проводить испытания алгоритмов и методов на реальных производственных данных, анализировать полученные результаты, выявлять ограничения и готовить обоснованные заключения о целесообразности внедрения в бизнес-процессы Опыт (иметь опыт деятельности): В проведении полного цикла испытаний и перспективных алгоритмов (включая разработку программы испытаний, анализ результатов и формирования отчёта с рекомендациями) в условиях действующей организации.

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
ПК-2.ПП-НИР. Способен к разработке и применению математических методов и моделирования в проблемной области, соответствующей тематике магистерской диссертации.	- проведение анализа новых направлений исследования, обобщение и критическая оценка научно-технической информации и результатов научных исследований, составление отчетов и научные публикации в области прикладных математических методов; - качественное и численное исследование математических моделей при решении исследовательских и проектных задач в различных областях знания	Умеет использовать математические методы и анализировать результаты численных экспериментов в исследуемой проблемной области с использованием специализированного ПО. Имеет опыт разработки наукоемкого ПО для численного моделирования и вычислительных экспериментов по теме магистерской диссертации.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть 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 объёме 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 — 19 ЗЕТ (684 ак. часов): 6 ЗЕТ (216 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 производственной 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 математических методов и моделирования 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: 20.05.2026)
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: 20.05.2026). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 20.05.2026). - 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: 20.05.2025). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
4. zbMATH Open – Открытая математическая библиотека Европейского Математического Общества
URL: <https://zbmath.org/> (дата обращения: 20.05.2025). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
5. Math.ru/lib – Электронная библиотека математических изданий
URL: <https://math.ru/lib/> (дата обращения: 20.05.2025). – 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.

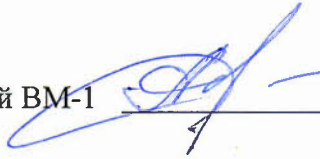
Для оценки успеваемости студентов по практике используется накопительная балльная система. Баллами оцениваются: рабочий план (график) прохождения практики, качество и своевременность выполнения пунктов задания в соответствии с рабочим планом в семестре, подготовка письменного отчета, защита. Оценка по 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 01.04.04 «Прикладная математика», направленность (профиль) «Математические методы моделирования и анализа данных» разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 26.05 2026 года, протокол № 15

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 /