

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»**

Физический факультет

Утверждено

решением президиума
ученого совета ННГУ
(протокол № 4 от 26 апреля 2024 г.)

ПРОГРАММА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Направление подготовки:

09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль/специализация/магистерская программа:

**«Информационные технологии в системах космической связи и
дистанционного зондирования Земли»**

Квалификация:

Магистр

Форма обучения:

Очная

Год набора

2024

Нижний Новгород

2024

Программа составлена на основании образовательного стандарта ННГУ по направлению 09.04.02 – «Информационные системы и технологии»

СОСТАВИТЕЛЬ:

Профессор каф. ИТФИ, д.ф.-м.н., профессор

Морозов О.А.,

Заведующий кафедрой ИТФИ

Морозов О.А.

Программа одобрена на заседании методической комиссии физического факультета ННГУ

1. Цель практики

Технологическая практика магистрантов имеют своей целью систематизацию и закрепление профессиональных знаний, формирование и расширение у студентов навыков ведения самостоятельной научной работы и составления отчеты по результатам исследования и анализа результатов, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, в том числе связанных с будущей профессиональной деятельностью магистранта, в процессе выполнения поставленных учебно-научных заданий.

Во время технологической практики магистрант должен *изучить*:

- литературные источники по разрабатываемой теме;
- методы исследования и проведения компьютерного моделирования многомерных сигналов;
- методы анализа и обработки изображений;
- физические и математические модели процессов, относящихся к исследуемому объекту;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации;

выполнить:

- теоретическое исследование и компьютерное моделирование в рамках поставленной задачи;
- анализ достоверности полученных результатов.

Задачами практики являются:

- практическое использование полученных знаний по дисциплинам направления подготовки;
- реализация опыта создания и применения информационных технологий при решении конкретного учебного задания;
- совершенствование навыков решения информационных задач.

2. Место практики в структуре образовательной программы

Вид практики: **технологическая (учебная).**

Тип практики: **научно-исследовательская практика.**

Способ проведения: **стационарная.**

Форма проведения: **рассредоточенная.**

Общая трудоемкость практики составляет:

- **2 зачетные единицы,**
- **72 часа.**

Прохождение практики предусматривает:

Контактную работу – практические занятия (разработка моделирующей компьютерной программы в соответствии с заданием на практику), – *32 часа*,

Контроль самостоятельной работы (КСР) – проведение консультаций выполнению заданий, прием зачета) – *8 часов*.

Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами в процессе обучения на предыдущих курсах. Технологическая практика опирается на следующие дисциплины:

- математический анализ;
- линейная алгебра, дифференциальные уравнения, теория функций комплексной переменной;

- общая физика;
- информатика;
- информационные технологии;
- информационные системы обработки многомерных данных.

Технологическая практика входит в обязательную часть блока 2 основной профессиональной образовательной программы по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии». Прохождение практики необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых для последующей преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы, а также для применения в профессиональной деятельности.

3. Место и сроки проведения практики

Продолжительность практики для всех форм обучения составляет 16 недель (форма проведения: рассредоточенная), сроки проведения в соответствии с учебными планами магистратуры:

Форма обучения	Курс (семестр)
очная	1 курс (1 семестр)

Практика проводится на выпускающей кафедре «Информационные технологии в физических исследованиях» физического факультета ННГУ.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Практика направлена на формирование компетенций и результатов обучения, представленных в табл. 1.

Перечисленные ниже компетенции, формируемые в ходе проведения технологической (учебной) практики, вырабатываются частично. Полученные обучающимися знания, умения и навыки являются частью планируемых. В результате обучения обучающиеся получают представление о методах проведения самостоятельной научной работы и составления отчетов по результатам исследования и анализа результатов; учатся выполнять теоретическое исследование и компьютерное моделирование в рамках поставленной задачи и применять на практике информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере, работать самостоятельно и в команде, а также вырабатывают навыки компьютерного моделирования многомерных сигналов.

Таблица 1

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
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: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности. – Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний. – Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
	или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
<p>ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;</p>	<p>– Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. – Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач. – Иметь навыки: разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>
<p>ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.</p>	<p>– Знать современные информационные технологии и методы обработки экспериментальных данных, особенности программных средств используемых в разработке программ обработки экспериментальных данных, сигналов и изображений. – Уметь осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации, проводить анализ и обработку статистических данных при решении поставленных задач. – Владеть навыками проектирования программного обеспечения, использования языков объектно-ориентированного программирования для создания программ и разработки графического интерфейса приложения.</p>
<p>ОПК-7. Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.</p>	<p>– Знать основные методы моделирования численных схем и алгоритмов обработки сигналов и изображений. – Уметь проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей в задачах обработки сигналов и изображений, сравнительный анализ различных методов решения практических задач с последующей рекомендацией по их применению. – Владеть навыками сравнительного анализа и оценки эффективности применения различных алгоритмов обработки данных.</p>

5. Содержание практики

Руководство технологической практикой возлагается на руководителя практики. На начальном этапе практики студенты получают индивидуальное учебное задание (практическую задачу). Далее проводится обследование объекта проектирования, анализ предметной области, поиск и анализ литературных источников по теме задания. Совместно с преподавателем

(руководителем практики) студенты выбирают и согласовывают методы исследования и проведения компьютерного моделирования, анализа достоверности полученных результатов.

Технологическая карта

Таблица 2

п / п	Этап	Содержание этапа	Трудоемкость
1	Подготовительный (организационный)	– Проведение организационного собрания, Информация по проведению учебной практики.	2
		– Получение индивидуального задания. – Проведение инструктажа руководителем практики.	2
2	Основной	– Проведение сбора, обработки и систематизации литературного материала.	8
		– Самостоятельная работа с литературой и другими источниками. – Анализ учебной и научной литературы, выбор методов решения поставленной задачи.	16
		– Обсуждение проблемных вопросов, которые требуется решить при выполнении заданий учебной практики.	4
		– Проектирование и разработка компьютерной программы, реализующей выбранные алгоритмы решения поставленной задачи. – Составление алгоритма решения задачи и блок-схем. – Разработка интерфейса программы и макетов форм ввода основных данных и графического представления результатов обработки.	18
		– Проведение тестирования разрабатываемых программ (приложений).	6
		– Проведение статистической обработки полученных результатов.	8
3	Заключительный	– Подготовка отчета по практике.	8
		– Защита отчета по практике.	
	ИТОГО:		72 часа

6. Форма отчетности

По итогам прохождения технологической практики обучающийся представляет руководителю практики отчетную документацию:

- письменный отчет по практике;
- индивидуальное задание;
- компьютерную программу, реализующую алгоритмы решения поставленной задачи.

Формой промежуточной аттестации по практике является зачет (зачет с оценкой). Аттестация по итогам учебной практики проводится на основании оформленного в соответствии с индивидуальным заданием письменного отчета с анализом полученных в ходе решения поставленной задачи результатов. По итогам проверки отчетной документации и обсуждения отчета по практике с руководителем практики выставляется оценка.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

7.1 Основная учебная литература

- 7.1.1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера, 2005.
- 7.1.2. Д.Даджион, Р.Мерсеро. Цифровая обработка многомерных сигналов. М.: Мир, 1988.
- 7.1.3. Василенко Г.И., Тараторин А.М. Восстановление изображений. М.: Радио и связь, 1986.

7.2 Дополнительная учебная, научная и методическая литература

- 7.2.1. Бурланков Д.Е. Графика на основе диалога MFC в Visual C++. Издательство Нижегородского университета. Нижний Новгород, 2001.
- 7.2.2. Каганов В. Компьютерные вычисления в средах Excel и Mathcad. –М.: «Горячая Линия - Телеком», 2011. – 328 с.
- 7.2.3. Мэттьюс М. Microsoft Word 2007. – М.: «ИТ Пресс», 2009. – 400 с.

7.3 Электронные образовательные ресурсы (Интернет-ресурсы)

- 7.3.1. Microsoft Developer Network Library. URL: <https://msdn.microsoft.com/library>. (дата обращения: 29.09.2016)
- 7.3.2. Российский общеобразовательный портал. URL: <http://www.school.edu.ru> (дата обращения: 12.06.2016).

8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

При проведении технологической практики могут быть использованы как классические, так и современные (проблемные, модульные, интерактивные) формы проведения занятий с разбором конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Самостоятельная работа студентов включает активное изучение научной литературы и соответствующих разделов учебных и учебно-методических пособий, в том числе с использованием систем компьютерной графики и электронных образовательных ресурсов.

9. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики

При проведении лекционных занятий может быть использована аудитория, оснащенная мультимедийным проектором. Разработка программного обеспечения, управляющего лабораторными макетами осуществляется в среде программирования Microsoft Visual Studio. Занятия проводятся в специализированной аудитории, оснащенной измерительным оборудованием, средствами вычислительной техники, источниками питания и макетами лабораторных устройств.

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по практике

Зачет по итогам технологической практики проводится на основе проверки письменного отчета по практике с описанием решения задач (в соответствии с программой практики и индивидуальным заданием) и обсуждения полученных результатов с руководителем практики, свидетельствующие о закреплении знаний, умений, приобретении практического опыта, освоении общепрофессиональных компетенций, определенных образовательной программой.

Оценка за практику учитывает полноту содержания и качество выполнения отчета; соответствие отчета программе практики и индивидуальному заданию; владение материалом отчета. Проведение промежуточной аттестации предполагает определение руководителем практики уровня овладения магистрантом практическими навыками работы и степени применения на практике полученных в период обучения теоретических знаний в соответствии с компетенциями, формирование которых предусмотрено программой практики.

10.1 Паспорт фонда оценочных средств по технологической практике

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	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;	<p>– Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.</p> <p>– Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний.</p> <p>– Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p>	Собеседование
				Собеседование
				Задача (практическое задание)
2	ОПК-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;	<p>– Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.</p> <p>– Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.</p>	Собеседование
				Собеседование

			– Иметь навыки: разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Задача (практическое задание)
3	ОПК-5	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	– Знать современные информационные технологии и методы обработки экспериментальных данных, особенности программных средств используемых в разработке программ обработки экспериментальных данных, сигналов и изображений.	Собеседование
			– Уметь осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации, проводить анализ и обработку статистических данных при решения поставленных задач.	Собеседование
			– Владеть навыками проектирования программного обеспечения, использования языков объектно-ориентированного программирования для создания программ и разработки графического интерфейса приложения.	Задача (практическое задание)
			<i>Мотивация.</i> Проявить учебную активность и самостоятельность в применении базовых знаний к решению поставленных программных задач.	Задача (практическое задание)
4	ОПК-7	Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.	– Знать основные методы моделирования численных схем и алгоритмов обработки сигналов и изображений.	Собеседование
			– Уметь проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей в задачах обработки сигналов и изображений, сравнительный анализ различных методов решения практических задач с последующей рекомендацией	Задача (практическое задание)

			по их применению.	
			– Владеть навыками сравнительного анализа и оценки эффективности применения различных алгоритмов обработки данных.	Задача (практическое задание)
			<i>Мотивация.</i> Проявить учебную активность и самостоятельность в применении базовых знаний к решению поставленных программных задач.	Задача (практическое задание)

Оценка по практике выставляется по принятой в ННГУ семибальной шкале. Экзаменационные оценки «превосходно» и «отлично» – соответствуют оценке 5 (отлично) по пятибальной шкале, оценки «очень хорошо» и «хорошо» – соответствуют оценке 4 (хорошо), оценка «удовлетворительно» – соответствует оценке 3 (удовлетворительно), оценки «неудовлетворительно» и «плохо» – соответствует оценке 2 (неудовлетворительно).

Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций:

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
Полнота знаний	Отсутствие знаний теоретического материала для выполнения индивидуального задания. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования, отсутствует отчет, оформленный в соответствии с требованиями	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки при ответе на вопросы собеседования	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки и требований программы практики
Наличие умений	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме без недочетов
Наличие навыков (владение опытом)	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Мотивация (личностное отношение)	Полное отсутствие учебной активности и мотивации, пропущена большая часть периода практики	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствует	Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи на низком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на уровне выше среднего, демонстрируется готовность выполнять большинство поставленных задач на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на очень высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять нестандартные дополнительные задачи на высоком уровне качества
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция не сформирована. Отсутствуют знания, умения, навыки, необходимые для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется отработка дополнительных практических навыков	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Нулевой	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий
	низкий		достаточный				

Критерии итоговой оценки результатов практики

Критериями оценки результатов прохождения обучающимися практики являются сформированность предусмотренных программой компетенций, т.е. полученных теоретических знаний, практических навыков и умений.

превосходно	<p>Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Продемонстрирован высокий уровень подготовки, творческий подход к решению нестандартных ситуаций во время выполнения индивидуального задания. Представлен подробный отчет по практике. Студент полностью выполнил поставленные задания на практику, грамотно формулирует цель и задачи практики, грамотно выбирает форму представления полученных результатов, владеет современными образовательными информационными технологиями, проявляет инициативу и творческое мышление, активно работал в течение всего периода практики.</p>
отлично	<p>Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Продемонстрирован высокий уровень подготовки. Представлен подробный отчет по практике. Студент выполнил основные поставленные задания на практику, допускаются незначительные неточности при формулировке целей и задач, грамотно выбирает форму представления полученных результатов, владеет современными образовательными информационными технологиями, проявляет инициативу и творческое мышление, активно работал в течение всего периода практики.</p>
очень хорошо	<p>Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Продемонстрирован хороший уровень подготовки. Представлен подробный отчет по практике с незначительными неточностями. Студент выполнил основные поставленные задания на практику, но допускает неточности при формулировке целей и задач практики, а также незначительные неточности при обосновании выбора методов и алгоритмов решения задачи, владеет современными информационными технологиями, активно работал в течение всего периода практики.</p>
хорошо	<p>Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Продемонстрирован хороший уровень подготовки. Представлен подробный отчет по практике с незначительными неточностями и недочетами. Студент выполнил основные поставленные задания на практику, но допускает неточности при формулировке целей и задач практики, а также при обосновании выбора методов и алгоритмов решения задачи, владеет современными образовательными информационными технологиями.</p>
удовлетворительно	<p>Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций в целом достигнуты, но имеются явные недочеты в демонстрации умений и навыков. Удовлетворительная подготовка. Обучающийся показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки при выполнении индивидуального задания, но при ответах на наводящие вопросы во время собеседования, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент выполнил основные поставленные задания на практику, допускает неточности при формулировке целей и задач практики, не полностью реализованы</p>

	алгоритмы обработки данных, либо отсутствуют графические средства представления результатов, слабо владеет современными информационными технологиями, имелись пропуски в течение периода практики.
неудовлетворительно	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций в целом не достигнуты, обучающийся не представил своевременно или представил недостоверный отчет по практике. Студент не выполнил запланированный объем анализа литературных источников, не выполнил основные поставленные задания на практику, пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение практики.
плохо	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций не достигнуты. Студент не выполнил поставленные задания на практику, не сдал отчет по практике, пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение практики, не может дать правильный ответ на вопросы собеседования.

10.2 Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности (ОПК-1.3, ОПК-2.3, ОПК-5.3, ОПК-7.3)

Задания реализуются в ходе выполнения компьютерного моделирования в ходе выполнения практики.

№	Задание
1	Выбор оптимального фильтра в обратном пространстве. Расчет соответствующего ему фильтра в прямом пространстве. Сравнение результатов применения обоих фильтров.
2	Оконтуривание изображений (2 метода – в прямом и обратном пространстве). Устранение «шума оконтуривания». Улучшение визуального качества изображения путем подчеркивания границ.
3	Гистограммное преобразование яркости (2 стандартных и произвольная гистограмма)
4	Сравнительный анализ эффективности применения линейной и медианной фильтрации (3-4 вида окон с возможностью изменения размера). Вывод: когда что лучше применять.
5	Устранение плавного фона (вуали) (2 метода – линейной и медианной фильтрацией)
6	Восстановление сигнала из свертки (модель + реальное расфокусированное изображение)
7	Обнаружение известного объекта (но повернутого на 45^0) на зашумленном изображении.
8	Сжатие – восстановление изображения (архивация) методом «шаблонов»
9	Сжатие – восстановление изображения (архивация) методом, аналогичным JPEG
10	Сжатие – восстановление изображения (архивация) методом оптимального кодирования
11	Поворот изображения на произвольный угол + произвольное масштабирование
12	Фильтрация эхо-сигнала на основе кепстрального анализа
13	Гомоморфная фильтрация изображений Сравнение результатов с линейной фильтрацией
14	Сравнение качества линейной и квадратичной интерполяции изображений
15	Адаптивная коррекция резкости «размытого» изображения

10.2.1. Требования к отчету по практике

Структура отчета по учебной практике.

- Титульный лист.
- Содержание.
- Введение, постановка задачи (описывается поставленная перед студентом задача, указываются методы и способы её реализации).
- Основная часть – описание метода и алгоритма выполнения полученного задания, графики, иллюстрации, анализ полученных результатов.
- Выводы (заключение) – перечисление полученных результатов и итог выполненной работы.
- Список использованной литературы.
- Приложения (если требуется).

При размещении текста на листе рекомендуется соблюдать следующие требования

- Размер левого поля – 30 мм,
- Правого - 15мм,
- Верхнего - 20 мм,
- Нижнего - 20 мм.

Шрифт Times NewRoman, 14 пт, межстрочный интервал 1, выравнивание «по ширине», величина абзацного отступа 1,25 мм.

Листы должны быть пронумерованы. Нумерация сквозная, на титульном листе номер не ставится, на последующих страницах номер проставляют в нижней части листа (по центру).

Разделы нумеруются арабскими цифрами и разделяются точками. Заголовки разделов выполняются с выравниванием абзаца «по центру».

Таблицы, рисунки, формулы нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах раздела, если в отчете есть на них ссылки.

10.2.2 Вопросы к собеседованию (устным опросам) по технологической практике

№	Вопрос	Код компетенции (согласно РПП)
1	Модели случайных процессов, используемые при формировании и обработке изображений.	ОПК-1
2	Спектральные и корреляционные характеристики многомерных сигналов (изображений) и помех.	ОПК-1
3	Формирование когерентных и некогерентных изображений.	ОПК-2
4	Основные операции обработки изображений.	ОПК-2
5	Способы реализации согласованной фильтрации и распознавания образов на изображениях.	ОПК-5
6	Особенности программной реализации двумерных интегральных преобразований. Быстрые алгоритмы вычисления интегральных преобразований .	ОПК-5
7	Фильтрация изображений в прямом и обратном пространстве.	ОПК-7
8	Критерии эффективности применения различных алгоритмов обработки многомерных данных.	ОПК-7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Физический факультет

Кафедра информационных технологий в физических исследованиях

Название работы

**Отчет по технологической
(учебной) практике**
студента/ов группы ____
__ курса магистратуры
ФИО

Основная образовательная программа
подготовки по направлению
09.04.02 «Информационные системы
и технологии» (направленность
«Информационные технологии в системах космической
связи и дистанционного зондирования Земли»)

Руководитель:
должность, степень
ФИО

Нижегородский
20__

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ ПРАКТИКУ

Студент (студентка) _____

Фамилия, имя, отчество полностью

Факультет *физический*.

Форма обучения *очная*.

Направление *09.04.02 Информационные системы и технологии*

Содержание задания на практику

Формулировка задания

«Выбор оптимального фильтра в обратном пространстве. Расчет соответствующего ему фильтра в прямом пространстве. Сравнение результатов применения обоих фильтров».

1. Провести поиск и анализ (краткий обзор) литературных источников по теме задания.
2. Выбрать метод решения поставленной задачи.
3. Выполнить проектирование и разработку алгоритма решения поставленной задачи.
4. Выполнить проектирование и разработку компьютерной программы, реализующей выбранные алгоритмы решения задачи.
5. Провести разработку интерфейса программы и макетов форм ввода основных данных и графического представления результатов обработки.
6. Выполнить статистическую обработку и анализ достоверности полученных результатов.
7. Оформить отчет по технологической практике.

Дата выдачи задания _____

Руководитель учебной практики _____

подпись

(О.А. Морозов)

Ознакомлен

Студент (студентка) _____

подпись

(_____)

И.О. Фамилия