

**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 Ученого совета ННГУ  
протокол от «31» мая 2023 г. № 6

**ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

*технологическая*

---

Направление подготовки **09.03.02 «Информационные системы и технологии»**

Профиль  
**«Информационные системы и технологии в физических исследованиях»**  
(указывается наименование)

Квалификация  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Год набора 2022

Нижний Новгород  
2023 год

Программа составлена на основании Образовательного стандарта ННГУ по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Ст.преподаватель каф. ИТФИ

Гринь И.В

Заведующий кафедрой ИТФИ

д.т.н., профессор

Фидельман В.Р.

Программа одобрена на заседании методической комиссии.

## 1. Цель практики

Учебная практика имеет своей целью систематизацию, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций.

Выполнение учебной практики предполагает знакомство студентов с основами математического анализа, теории функций комплексной переменной, основными понятиями общего курса физики, базовыми и прикладными информационными технологиями, знание студентами основных принципов, базовых концепций информатики и программирования.

Во время учебной практики студент должен *изучить*:

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

*выполнить*:

- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- теоретическое или экспериментальное исследование (компьютерное моделирование) в рамках поставленной задачи;
- анализ достоверности полученных результатов

Задачами учебной 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: **учебная**

Тип практики: **технологическая практика**

Способ проведения: **стационарная**

Форма проведения: **рассредоточенная**

Общая трудоемкость практики составляет:

**4 зачетных единицы, 144 часа, 16 недель.**

**Форма организации практики** - практическая подготовка, предусматривающая выполнение обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью:

- разработка программного обеспечения систем цифровой обработки данных для решения научно-исследовательских задач;
- осуществление контроля качества, разрабатываемого ПО, проведение тестирования и проверки работоспособности;
- исследование моделей и методов информационных систем и технологий;
- осуществление контроля качества, разрабатываемого ПО, проведение тестирования и проверки работоспособности;
- применение современного математического аппарата при проведении научно-исследовательских работ;
- участие в работах по проведению вычислительных экспериментов с целью проверки используемых математических моделей.

#### Прохождение практической подготовки предусматривает:

Контактную работу – лекционные, практические занятия и КСР (проверку выполнения задания и прием зачета) – 37 часов, а также самостоятельную работу студента по подготовке к решению поставленной учебной задачи – 107 часов.

Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами в процессе обучения на предыдущих курсах.

Учебная практика входит в вариативную часть блока 2 учебного плана основной профессиональной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Учебная практика направлена на формирование у студентов первичных профессиональных умений и навыков.

Учебная практика опирается на следующие дисциплины:

- математический анализ;
- линейная алгебра, дифференциальные уравнения, теория функций комплексной переменной;
- общая физика;
- информатика;
- информационные 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, сроки проведения в соответствии с учебными планами:

<b>Форма обучения</b>	<b>Курс (семестр)</b>
очная	3 курс 6 семестр

Практика проводится на выпускающей кафедре Информационных технологий в физических исследованиях физического факультета ННГУ.

#### 4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Практика направлена на формирование компетенций и результатов обучения, представленных в Таблице 1. Перечисленные ниже компетенции, формируемые в ходе проведения учебной практики, вырабатываются частично. Полученные обучающимися знания, умения и навыки являются частью планируемых.

*Таблица 1*

<b>Формируемые компетенции с указанием кода компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения при прохождении практики</b>
<b>УК-1</b> Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать принципы сбора, отбора и обобщения информации;</li> <li>- уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач;</li> <li>- владеть опытом работы с информационными источниками, опытом научного поиска, составления научных текстов.</li> </ul>
<b>ОПК-1</b> Способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основы высшей математики, общей физики, теории вероятности и технологий программирования;</li> <li>- уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;</li> <li>- владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</li> </ul>
<b>ОПК-6</b> Способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий;</li> <li>- уметь применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий;</li> <li>- владеть навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.</li> </ul>

<b>Формируемые компетенции с указанием кода компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения при прохождении практики</b>
<b>ПК-4</b> Способность руководить разработкой стратегии проектирования информационных систем в производственно-технологических проектах и определять цели проектирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать стратегии и методы проектирования информационных систем в производственно-технологических проектах;</li> <li>- уметь определять цели проектирования информационных систем в производственно-технологических проектах;</li> <li>- владеть навыками разработки стратегий проектирования информационных систем в производственно-технологических проектах.</li> </ul>
<b>ПК-5</b> Способность осуществлять организационное и технологическое обеспечение процессов разработки информационных систем в производственно-технологических проектах	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать содержание этапов процесса разработки программных комплексов;</li> <li>- уметь осуществлять организационное и технологическое обеспечение процессов разработки информационных систем в производственно-технологических проектах;</li> <li>- владеть методами описания прикладных процессов и информационного обеспечения.</li> </ul>

## 5. Содержание практики

Руководство учебной практикой возлагается на руководителя(ей) 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, а также требования к оформлению отчета по практике.

Процесс прохождения практики состоит из этапов:

- Организационный (подготовительный);
- основной;
- заключительный.

### Технологическая карта

**Таблица 2**

<b>п / п</b>	<b>Этап</b>	<b>Содержание этапа</b>	<b>Трудоемкость (часов/недель)</b>
1	Организационный	– проведение организационного собрания, Информация по проведению учебной практики.	2/1
		– получение индивидуального задания.	6/1
		– проведение инструктажа руководителем практики.	

		– обсуждение основных подходов, методов и алгоритмов, применяемых при выполнении заданий учебной практики	
2	Основной	– Проведение сбора, обработки и систематизации литературного материала.	30/4
		– Самостоятельная работа с литературой и другими источниками.	24/6
		– Анализ учебной и научной литературы, выбор методов решения поставленной задачи.	
		– Обсуждение проблемных вопросов, которые требуется решить при выполнении заданий учебной практики.	8/1
		– Проектирование и разработка компьютерной программы, реализующей выбранные алгоритмы решения поставленной задачи.	42/5
		– Составление алгоритма решения задачи и блок-схем.	
		– Разработка интерфейса программы и макетов форм ввода основных данных и графического представления результатов обработки.	
		– Проведение тестирования разрабатываемых программ (приложений).	8/1
		– Проведение статистической обработки полученных результатов.	8/1
3	Заключительный	- формирование отчета - сдача зачета по практике	16/2
	<b>ИТОГО:</b>		<b>144/16</b>

## 6. Форма отчетности

По итогам прохождения учебной практики обучающийся представляет руководителю практики отчетную документацию в виде письменного отчета по практике, компьютерную программу, реализующую алгоритмы решения поставленной задачи.

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 учебной практики выставляется оценка (дифференцированный зачет).

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 7.1 Основная учебная литература

7.1.1. Оппенгейм А., Шафер Р. Цифровая обработка сигналов. – М.: Техносфера, 2006. – 855 с.

7.1.2. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. –

М.: «Вильямс», 2003. – 1100 с.

7.1.3. Марпл С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения. – М.: Мир, 1990. – 584 с.

## **7.2 Дополнительная учебная, научная и методическая литература**

7.2.1. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. – М.: Наука, 1979.

7.2.2. Бурланков Д.Е. Графика на основе диалога MFC в Visual C++. Издательство Нижегородского университета. Нижний Новгород, 2001.

7.2.3. Каганов В. Компьютерные вычисления в средах Excel и Mathcad. – М.: «Горячая Линия - Телеком», 2011. – 328 с.

7.2.4. Мэттьюз 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. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При проведении учебной 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. Лабораторные 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**

По результатам практики в форме практической подготовки бакалавр составляет отчет о выполнении работы в соответствии с программой практики, индивидуальным заданием и рабочим планом, свидетельствующий о закреплении знаний, умений, приобретении практического опыта, освоении общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, определенных образовательной программой, с описанием решения задач практики.

Вместе с отчетом обучающийся предоставляет на кафедру оформленное предписание, индивидуальное задание и рабочий план.



Проверка отчётов по учебным, производственным (в том числе преддипломным) практикам и проведение промежуточной аттестации по ним проводятся в соответствии с графиком прохождения практики.

Отчет и характеристика рассматриваются руководителем практики.

Проведение промежуточной аттестации предполагает определение руководителем практики уровня овладения бакалавром практическими навыками работы и степени применения на практике полученных в период обучения теоретических знаний в соответствии с компетенциями, формирование которых предусмотрено программой практики, как на основе представленного отчета, так и с использованием оценочных материалов, предусмотренных программой практики.

### 10.1. Паспорт фонда оценочных средств по педагогической практике

#### *Критерии оценивания результатов прохождения учебной практики*

№	Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Название оценочного средства
1	<b>УК-1</b>	Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	- сформировано знание принципов сбора, отбора и обобщения информации;	Задания на практику
			- сформировано умение применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач;	Задания на практику
			- студент овладел опытом работы с информационными источниками, опытом научного поиска, составления научных текстов.	Задания на практику
2	<b>ОПК-1</b>	Способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	- сформировано знание основ высшей математики, общей физики, теории вероятности и технологий программирования;	Задания на практику
			- сформировано умение решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;	Задания на практику
			- студент овладел навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Задания на практику
3	<b>ОПК-6</b>	Способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	- сформировано знание методов алгоритмизации, языков и технологий программирования, пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий;	Задания на практику
			- сформировано умение применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий;	Задания на практику
			- студент овладел навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	Задания на практику

4	<b>ПК-4</b>	Способность руководить разработкой стратегии проектирования информационных систем в производственно-технологических проектах и определять цели проектирования	- сформировано знание стратегии и методы проектирования информационных систем в производственно-технологических проектах;	Задания на практику
			- сформировано умение определять цели проектирования информационных систем в производственно-технологических проектах;	
			- студент овладел навыками разработки стратегий проектирования информационных систем в производственно-технологических проектах.	
5	<b>ПК-5</b>	Способность осуществлять организационное и технологическое обеспечение процессов разработки информационных систем в производственно-технологических проектах	- сформировано знание содержания этапов процесса разработки программных комплексов;	Задания на практику
			- сформировано умение осуществлять организационное и технологическое обеспечение процессов разработки информационных систем в производственно-технологических проектах;	
			- студент овладел методами описания прикладных процессов и информационного обеспечения.	

\

### 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				
<b>Полнота знаний</b>	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
<b>Наличие умений</b>	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	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме,	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным и недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме без недочетов

				но некоторые с недочетами			
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	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	Продemonстрированы базовые навыки  при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки  при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки  при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
<b>Мотивация (личностное отношение)</b>	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
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенция не сформирована. Отсутствуют знания, умения, навыки, необходимые для решения практических (профессиональных)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений,	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений,	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в	Сформированность компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в

	х) задач. Требуется повторное обучение	(профессиональн ых) задач. Требуется повторное обучение	навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональ ных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональ ных) задач, но требуется отработка дополнительных практических навыков	навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональ ных) задач	полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональ ных) задач	полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практических (профессиональ ных) задач
<b>Уровень сформированности компетенций</b>	Нулевой	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий
	низкий		достаточный				

### Критерии итоговой оценки результатов практики

Дифференцированный зачет по итогам учебной практики проводится на основе проверки письменного отчета по практике и обсуждения полученных результатов с руководителем практики.

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Отличная подготовка. 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.
Отлично	Отличная подготовка. Студент выполнил основные поставленные задания на практику, допускаются незначительные неточности при формулировке целей и задач, грамотно выбирает форму представления полученных результатов, владеет современными информационными технологиями, проявляет инициативу и творческое мышление.
Очень хорошо	Хорошая подготовка. 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.
Хорошо	Хорошая подготовка. 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.
Удовлетворительно	Удовлетворительная подготовка. Студент выполнил основные поставленные задания на практику, допускает неточности при формулировке целей и задач практики, не полностью реализованы алгоритмы обработки данных, либо отсутствуют графические средства представления результатов, слабо владеет современными информационными технологиями.
Неудовлетворительно	Студент не выполнил запланированный объем анализа литературных источников, не выполнил основные поставленные задания на практику, не подготовил или не сдал вовремя отчет.
Плохо	Студент не выполнил поставленные задания на практику, не сдал отчет по практике.

## 10.2. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

### Задания на учебную практику

1	Исследование устойчивости к шуму алгоритма обращения свертки с аппаратной функцией вида $ \sin(\alpha x)/\alpha x $ методом решения системы линейных уравнений (алгоритм Качмаржа).
2	Исследование устойчивости к шуму алгоритма обращения свертки с аппаратной функцией вида $ \sin(\alpha x)/\alpha x $ методом решения системы линейных уравнений (на основе сингулярного разложения матрицы).
3	Исследование устойчивости к шуму алгоритма обращения свертки с аппаратной функцией вида $\exp(-x^2/\sigma^2)$ методом регуляризации Тихонова в спектральной области.
4	Реконструкция интенсивности одномерной функции (изображения) из свертки с использованием «фотонной модели» Фридена.
5	Исследование зависимости разрешающей способности спектральной оценки сигнала методом максимальной энтропии от количества отсчетов автокорреляционной функции.
6	Исследование зависимости разрешающей способности спектральной оценки сигнала методом минимальной дисперсии от уровня шума.
7	Исследование зависимости разрешающей способности спектральной оценки сигнала методом максимальной энтропии от уровня шума.
8	Исследование зависимости порядка автокорреляционной модели от количества гармонических составляющих в сигнале.
9	Исследование сходимости алгоритма решения системы линейных уравнений методом многомерной оптимизации в зависимости от числа обусловленности матрицы.
10	Исследование зависимости числа обусловленности корреляционной матрицы сигнала вида $u(t) = \sin(\omega_1 t + \varphi_1) + \sin(\omega_2 t + \varphi_2) + n(t)$ от уровня шума.
11	Качественная оценка результата спектрального оценивания Винера - Хинчина с использованием SVD- фильтрации корреляционной матрицы сигнала при различных уровнях шума.
12	Расчет и визуализация базиса Карунена – Лозва для нескольких видов сигналов: $\sum \sin$ , $\sum \exp(-\frac{(x-z)^2}{\sigma^2})$ , $\sum e^{-\alpha t} \cdot \sin$ .
13	Исследование свойств обратной и псевдообратной матриц.
14	Обнаружение сигнала известной формы методом оптимальной Винеровской фильтрации. Исследование критерия эффективности обнаружения от отношения сигнал / шум.
15	Интерполяция «пропущенных» данных на основе метода модифицированного линейного предсказания. Исследование качества интерполяции от уровня шума.
16	Идентификация параметров линейной системы на основе адаптивного фильтра. Исследование точности оценки параметров линейной системы от уровня шума.
17	Восстановление модулирующей функции АМ-сигнала с паразитной частотной модуляцией на основе преобразования Гильберта. Исследование зависимости качества «демодуляции» от параметра девиации частоты.



### 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.

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

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА УЧЕБНУЮ ПРАКТИКУ

Студент (студентка) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Фамилия, имя, отчество полностью

Факультет *физический*.

Форма обучения *очная*.

Направление *09.03.02 Информационные системы и технологии*

### Содержание задания на практику

*Исследование устойчивости к шуму алгоритма обращения свертки с  
аппаратной функцией вида  $\left| \frac{\sin(\alpha x)}{\alpha x} \right|$  методом решения системы линейных  
уравнений (проекционный алгоритм (Качмаржа)).*

1. Изучить литературные источники, провести их анализ (краткий обзор) по разрабатываемой 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 (моделирования) задачи.
5. Выполнить компьютерное моделирование, провести анализ достоверности полученных результатов.
6. Оформить отчет по учебной практике.

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Руководители учебной практики

\_\_\_\_\_  
Подпись

(О.А. Морозов)

\_\_\_\_\_  
подпись

(И.В. Гринь)

Ознакомлен

Студент (студентка)

\_\_\_\_\_  
подпись

(\_\_\_\_\_)  
И.О. Фамилия