

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Дзержинский филиал ННГУ

УВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

(протокол №10 от «02» декабря 2024 г.)

**ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
(ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ)**

Направление подготовки

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль) образовательной программы

**ИТ-СЕРВИСЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ЭКОНОМИКЕ И
ФИНАНСАХ**

Год набора: 2025

Квалификация

БАКАЛАВР

Форма обучения

ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ

г. Дзержинск

2024 г.

1. Цель практики

Целью практики является

- развитие и закрепление знаний, умений и навыков исследования, анализа и описания ИТ-сервисов, и технологий обработки данных в экономике и финансах, а также связанных с ними информационных процессов;
- описания, моделирования и анализа предметной области;
- выработка умения применять на практике теоретические знания в области разработки и использования информационных технологий обработки данных в вычислительных системах;
- конкретизация знаний студентов об управлении ИТ-сервисами и их поддержкой.

Задачами практики являются

- Изучение нормативно-методической базы в области информационных технологий обработки данных.
- Освоение технологий обработки и анализа данных.
- Изучение содержания и структуры ИТ-сервисов, информационного, программного, математического и технического обеспечения.
- Получение навыков научно-исследовательской деятельности.
- Разработка алгоритмов решения задач обработки данных, реализация алгоритмов с помощью современных программных средств, отладка реализованных программ, формирование отчетной документации.

2. Место практики в структуре образовательной программы

Практика базируется на содержании таких дисциплин как алгоритмизация и программирование, математика, дискретная математика, линейная алгебра, операционные системы, объектно-ориентированный анализ и программирование, разработка программных приложений.

Вид практики: учебная.

Тип практики: ознакомительная.

Способ проведения: стационарная.

Форма проведения:

Для очной формы обучения: дискретная – путем чередования периодов времени для проведения практики и учебного времени для проведения теоретических занятий.

Общая трудоемкость практики составляет:

3 зачетные единицы,

108 часов.

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

- Сбор и анализ детальной информации для формализации предметной области;
- Формирование и анализ требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области;

- Программирование приложений;
- Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных.

Прохождение практики предусматривает:

	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108	108
в том числе		
аудиторные занятия (контактная работа):	17	9
- занятия лекционного типа	2	
- занятия лабораторного типа	14	8
Иная форма	91	99
- текущий контроль (КСР)	1	1
самостоятельная работа	3	3
Промежуточная аттестация – зачет с оценкой	4	5

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

Прохождение практики необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых для последующей производственной, 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 один семестр, сроки проведения в соответствии с учебными планами:

Форма обучения	Курс (семестр)
очная	2 курс 4 семестр
очно-заочная	3 курс 5 семестр

Практика проводится в ННГУ им. Н.И. Лобачевского.

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. В результате обучения обучающиеся получают представление о работах, выполняемых на различных стадиях проектирования и эксплуатации ИТ-сервисов их управлением и поддержкой, технологиях обработки данных в экономике и финансах; учатся выполнять на практике данные работы и применять на практике знания, полученные при обучении, работать самостоятельно и в команде, а также вырабатывают навыки научно-исследовательской деятельности.

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основ высшей математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Демонстрирует наличие практического опыта теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Знать методы принятия оптимальных решений в задачах анализа и управления экономическими системами.	Собеседование, тестирование, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Уметь анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; определять цели и этапы выполнения работ.	Собеседование, тестирование, контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Владеть методиками разработки целей и задач проекта;	Контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
ОПК-2 Способен использовать современные	ОПК-2.1. Демонстрирует знание принципов работы современных	Знать методы принятия оптимальных решений в задачах анализа и	Собеседование, тестирование, отчет о выполнении

информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства ОПК-2.2. Демонстрирует умение применять современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Демонстрирует наличие практического опыта решения задач профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства.	управления экономическими системами.	лабораторных работ.
		Уметь анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; определять цели и этапы выполнения работ.	Собеседование, тестирование, контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Владеть методиками разработки целей и задач проекта; методами принятия оптимальных решений с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.	Контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	ОПК-3.1. Демонстрирует знание принципов, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.2. Демонстрирует умение применять информационно-коммуникационные технологии решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с учетом основных требований	Знать этапы и стадии подготовки и решения задач на компьютере.	Собеседование, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Уметь выполнять формализацию содержательной постановки задачи.	Собеседование, контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Владеть навыками принятия оптимальных решений, основанных на использовании экономико-математических методах.	Контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.

	<p>информационной безопасности.</p> <p>ОПК-3.3. Имеет практический опыт решения стандартных задач профессиональной деятельности с соблюдением требований информационной безопасности.</p>		
<p>ОПК-4</p> <p>Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p>	<p>ОПК-4.1. Демонстрирует знание основных стандартов, норм и правил оформления технической документации на различных стадиях проектирования и поддержки жизненного цикла информационных систем.</p> <p>ОПК-4.2. Применяет стандарты, нормы и правила (в том числе установленные самостоятельно) при оформлении технической документации на различных стадиях проектирования и поддержки жизненного цикла информационных систем.</p> <p>ОПК-4.3. Имеет практический опыт разработки технической документации на различных этапах проектирования и поддержки жизненного цикла информационной системы.</p>	<p>Знать методы принятия оптимальных решений в задачах анализа и управления экономическими системами.</p>	<p>Собеседование, тестирование, отчет о выполнении лабораторных работ.</p>
		<p>Уметь анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; определять цели и этапы выполнения работ.</p>	<p>Собеседование, тестирование, контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.</p>
		<p>Владеть методиками разработки целей и задач проекта; методами принятия оптимальных решений с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p>Контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.</p>
<p>ОПК-5</p> <p>Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем</p>	<p>ОПК-5.1. Демонстрирует знание основ системного администрирования и современных стандартов информационного взаимодействия систем.</p> <p>ОПК-5.2. Демонстрирует умение выполнять параметрическую настройку ИС.</p> <p>ОПК-5.3. Имеет практический опыт</p>	<p>Знать методы принятия оптимальных решений в задачах анализа и управления экономическими системами.</p>	<p>Собеседование, тестирование, отчет о выполнении лабораторных работ.</p>
		<p>Уметь анализировать альтернативные варианты решений для</p>	<p>Собеседование, тестирование, контрольные задания,</p>

	инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных систем.	достижения намеченных результатов; определять цели и этапы выполнения работ.	отчет о выполнении лабораторных работ.
		Владеть навыками адаптации программного обеспечения на операционной системе Linux.	Контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	<p>ОПК-6.1. Демонстрирует знание основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.</p> <p>ОПК-6.2. Применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.</p> <p>ОПК-6.3. Имеет практический опыт выполнения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.</p>	Знать методы принятия оптимальных решений в задачах анализа и управления экономическими системами.	Собеседование, контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Уметь анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; определять цели и этапы выполнения работ.	Собеседование, тестирование, контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Владеть методиками разработки целей и задач проекта; методами принятия оптимальных решений с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.	Контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для	ОПК-7.1. Демонстрирует знание основных языков программирования и работы с базами данных, операционных систем и	Знать принципы проектирования и разработки программ	Собеседование, тестирование, отчет о выполнении лабораторных работ.

практического применения	<p>оболочек, современных программных сред разработки информационных систем и технологий.</p> <p>ОПК-7.2. Применяет языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.</p> <p>ОПК-7.3. Имеет практический опыт программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.</p>	Уметь Работать с базами данных, использовать современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов	Собеседование, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Владеть навыками работы с персональным компьютером с использованием интегрированной среды MS Visual Studio и Qt Creator.	Контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
<p>ОПК-8</p> <p>Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла</p>	<p>ОПК-8.1. Демонстрирует знание основных технологий создания и внедрения информационных систем, стандартов управления жизненным циклом информационной системы.</p> <p>ОПК-8.2. Демонстрирует умение осуществлять организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях создания и в процессе жизненного цикла информационной системы.</p> <p>ОПК-8.3. Имеет практический опыт составления плановой и отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.</p>	Знать методы принятия оптимальных решений в задачах анализа и управления экономическими системами.	Собеседование, тестирование, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Уметь Работать с базами данных, использовать современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов	Собеседование, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Владеть навыками работы с персональным компьютером с использованием интегрированной среды MS Visual Studio и Qt Creator.	Контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
ОПК-9.	ОПК-9.1. Демонстрирует знание инструментов и	Знать методы принятия оптимальных решений в	Собеседование, тестирование, отчет о

Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп	методов коммуникаций в проектах; каналов коммуникаций в проектах; моделей коммуникаций в проектах; технологий межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основ конфликтологии, технологии подготовки и проведения презентаций. ОПК-9.2. Демонстрирует умение осуществлять взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта; принимать участие в командообразовании и развитии персонала. ОПК-9.3. Имеет практический опыт проведения презентаций, переговоров, публичных выступлений.	задач анализа и управления экономическими системами.	выполнении лабораторных работ.
		Уметь Работать с базами данных, использовать современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов	Собеседование, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Владеть навыками работы с персональным компьютером с использованием интегрированной среды MS Visual Studio и Qt Creator.	Контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, базирующихся на системном подходе. УК-1.2. Демонстрирует умение соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3. Демонстрирует наличие практического опыта работы с информационными источниками, опыта научного поиска и представления научных результатов.	Знать методы принятия оптимальных решений в задачах анализа и управления экономическими системами.	Собеседование, тестирование, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Уметь анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; определять цели и этапы выполнения работ.	Собеседование, тестирование, контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Владеть методиками разработки целей и задач проекта; методами принятия оптимальных решений с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.	Контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих	УК-2.1. Демонстрирует знание необходимых для осуществления профессиональной деятельности правовых норм. УК-2.2.	Знать методы принятия оптимальных решений в задачах анализа и управления экономическими системами.	Собеседование, тестирование, отчет о выполнении лабораторных работ.

правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Демонстрирует умение определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, рационально планировать свою деятельность с учетом имеющихся ресурсов и существующих ограничений. УК-2.3. Демонстрирует наличие практического опыта применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.	Уметь анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; определять цели и этапы выполнения работ.	Собеседование, тестирование, контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Владеть методиками разработки целей и задач проекта; методами принятия оптимальных решений с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.	Контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Демонстрирует знание приемов и способов социализации личности и социального взаимодействия УК-3.2. Демонстрирует умение строить отношения с окружающими людьми, с коллегами. УК-3.3. Демонстрирует наличие практического опыта участия в командной работе, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	Знать методы принятия оптимальных решений в задачах анализа и управления экономическими системами.	Собеседование, тестирование, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Уметь анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; определять цели и этапы выполнения работ.	Собеседование, тестирование, контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Владеть методиками разработки целей и задач проекта; методами принятия оптимальных решений с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.	Контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке(ах)	УК-4.1. Демонстрирует знание литературной формы государственного языка РФ, функциональных стилей родного языка, основ устной и письменной коммуникации на иностранном языке, требований к деловой коммуникации. УК-4.2. Демонстрирует умение выражать свои мысли на государственном, родном и	Знать методы принятия оптимальных решений в задачах анализа и управления экономическими системами.	Собеседование, тестирование, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Уметь анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; определять цели и этапы выполнения работ.	Собеседование, тестирование, контрольные задания, отчет о выполнении

	<p>иностранных языках в ситуации деловой коммуникации.</p> <p>УК-4.3.</p> <p>Демонстрирует наличие практического опыта устного и письменного изложения своих мыслей на государственном и родном языках при деловой коммуникации, а также опыта перевода текстов и общения на иностранном языке.</p>		лабораторных работ.
		Владеть методиками разработки целей и задач проекта; методами принятия оптимальных решений с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.	Контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
<p>УК-5.</p> <p>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах ограничений</p>	<p>УК-5.1.</p> <p>Демонстрирует знание основных категорий философии, законов исторического развития, основ межкультурной коммуникации.</p> <p>УК-5.2.</p> <p>Демонстрирует умение взаимодействовать с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм.</p> <p>УК-5.3.</p> <p>Демонстрирует наличие практического опыта анализа философских и исторических фактов, опыта оценки явлений культуры.</p>	Знать методы принятия оптимальных решений в задачах анализа и управления экономическими системами.	Собеседование, тестирование, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Уметь анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; определять цели и этапы выполнения работ.	Собеседование, тестирование, контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Владеть методиками разработки целей и задач проекта; методами принятия оптимальных решений с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.	Контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
<p>УК-6.</p> <p>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1.</p> <p>Демонстрирует знание основных принципов самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития с учетом карьерного роста и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.2.</p> <p>Демонстрирует умение планировать свое рабочее время и время для саморазвития, исходя из сформулированных целей личностного и профессионального развития, условий их достижения, индивидуально-</p>	Знать методы принятия оптимальных решений в задачах анализа и управления экономическими системами.	Собеседование, тестирование, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Уметь анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; определять цели и этапы выполнения работ.	Собеседование, тестирование, контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Владеть	Контрольные задания,

	<p>личностных особенностей и тенденций развития области профессиональной деятельности.</p> <p>УК-6.3.</p> <p>Демонстрирует наличие практического опыта получения образования в рамках дополнительных образовательных программ и самостоятельного изучения литературных источников.</p>	методиками разработки целей и задач проекта; методами принятия оптимальных решений с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.	отчет о выполнении лабораторных работ.
<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.1. Демонстрирует знание основ создания и поддержки в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> <p>УК-8.2. Демонстрирует умение создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, грамотно вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p>	<p>Знать методы принятия оптимальных решений в задачах анализа и управления экономическими системами.</p>	Собеседование, тестирование, отчет о выполнении лабораторных работ.
		<p>Уметь анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; определять цели и этапы выполнения работ.</p>	Собеседование, тестирование, контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
<p>ПК-1</p> <p>Способен проводить анализ конкретной предметной (проблемной) области, определять цели создания информационной системы (ИС), разрабатывать техническое задание, эскизный и</p>	<p>ПК-1.1. Демонстрирует знания о базовых принципах организации и основных этапах проектирования ИС.</p> <p>ПК-1.2. Применяет системный подход к анализу предметной (проблемной) области, выявлению требований к ИС.</p>	Знать методику проведения обследования организации и выявления информационных потребностей пользователей	Контрольные задания, отчет о выполнении лабораторных работ.
		Уметь выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	Контрольные задания, отчет о выполнении

технический проекты ИС	ПК-1.3. Имеет практический опыт анализа конкретной предметной области, разработки технического задания, эскизного и технического проектов ИС.		лабораторных работ.
		Владеть методикой обследования организации и выявления информационных потребностей пользователей	Контрольные задания, отчет о выполнении
ПК-2 Способен осуществлять проектирование программного обеспечения ИС и разрабатывать техническую документацию на его компоненты	ПК-2.1. Демонстрирует знание современных языков и систем программирования, технологий проектирования программного обеспечения. ПК-2.2. Демонстрирует умение сформулировать требования к разрабатываемому программному обеспечению, выполнить его реализацию и оформить техническую документацию на его компоненты. ПК-2.3. Имеет практический опыт проектирования программного обеспечения конкретной ИС и разработки технической документации на ее компоненты.	Знать основные среды для разработки программного обеспечения	Контрольные задания, отчет о выполнении
		Уметь внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение	Контрольные задания, отчет о выполнении
		Владеть современными языками программирования и методиками разработки и внедрения прикладного программного обеспечения	Контрольные задания, отчет о выполнении
ПК-3 Способен вводить в эксплуатацию и осуществлять сопровождение ИС на всех этапах ее жизненного цикла, включая ее презентацию и начальное обучение пользователей.	ПК-3.1. Демонстрирует знание методологических и технических основ ввода ИС в эксплуатацию. ПК-3.2. Демонстрирует умение организовать репозиторий хранения данных о создании ИС, вводе ее в эксплуатацию и модификации в процессе жизненного цикла. ПК-3.3. Имеет практический опыт инсталляции программного обеспечения ИС, его тестирования и начального обучения пользователей.	Знать основные технологии проектирования ИС	Контрольные задания, отчет о выполнении
		Уметь описывать структуру ИС по видам обеспечения	Контрольные задания, отчет о выполнении
		Владеть прикладным программным обеспечением для проектирования ИС	Контрольные задания, отчет о выполнении
ОПК-10 Способен к ведению инновационно-	ОПК-10.1. Демонстрирует знание современных методов и технологий ведения инновационно-	Знать современные методы и технологии ведения инновационно-исследовательской деятельности	Контрольные задания, отчет о выполнении

исследовательской деятельности.	исследовательской деятельности.		
	ОПК-10.2. Демонстрирует умение осуществлять организационное обеспечение процессов инновационно-исследовательской деятельности.	Уметь осуществлять организационное обеспечение процессов инновационно-исследовательской деятельности.	Контрольные задания, отчет о выполнении
	ОПК-10.3. Имеет практический опыт решения конкретных задач, связанных с инновационно-исследовательской деятельностью.	Решать конкретные задачи, связанные с инновационно-исследовательской деятельностью.	Контрольные задания, отчет о выполнении

5. Содержание практики

Процесс прохождения практики состоит из этапов:

- подготовительный;
- основной;
- заключительный.

Технологическая карта

Таблица 2

п/п	Этап	Содержание этапа	Трудоемкость (час)	
			Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
1	Организационный	-проведение организационного собрания, получение индивидуального задания на первой лекции -проведение лабораторных руководителем практики в терминал-классе	2 14	 8
2	Основной	1. Изучить и кратко изложить методику решения расчетных задач. 2. Запрограммировать и отладить программы на VBA Excel или C++, или Python. 3. Написать отчет о проделанной работе (около 13 страниц формата А4).	91	99
3	Заключительный	- защита отчета по практике (зачёт с оценкой)	4	5

ИТОГО:	108 часов	108 часов
---------------	-----------	-----------

6. Форма отчетности

По итогам прохождения практики обучающийся представляет руководителю практики отчетную документацию:

- письменный отчет
- индивидуальное задание
- рабочий график(план)/совместный рабочий график (план)

Формой аттестации по практике является зачет с оценкой. По результатам проверки отчетной документации и защиты отчета выставляется оценка.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

7.1 Основная учебная литература

7.1.1 Горбенко, А. О. Информационные системы в экономике : учебное пособие / А. О. Горбенко. — 4-е изд., электрон. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 295 с. — ISBN 978-5-00101-689-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094831> (дата обращения: 29.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

7.1.2. Агафонова, Н. С. Технология обработки данных и решения задач в MS Excel 2010 : учебное пособие / Н. С. Агафонова, В. В. Козлов, З. Ф. Камальдинова. — Самара : АСИ СамГТУ, 2018. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/127729> (дата обращения: 07.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.1.3. Сидорова, Н. П. Базы данных: практикум по проектированию реляционных баз данных : учебное пособие / Н. П. Сидорова. — Королёв : МГОТУ, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-4499-0799-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149436> (дата обращения: 07.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.1.4. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454231> (дата обращения: 07.02.2024).

7.2 Дополнительная учебная, научная и методическая литература

7.2.1 Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы : учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-1912-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93007> (дата обращения: 07.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2.2 Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.]; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450166> (дата обращения: 07.02.2024).

7.2.3 Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Ю. Федоров. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 161 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11961-9. — Текст

: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454101> (дата обращения: 07.02.2024). 7.2.3 Комолова, Н. В. Программирование на VBA в Excel 2019 : самоучитель / Н. В. Комолова, А. В. Клименко. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2020. - 496 с: ил. — (Самоучитель) - ISBN 978-5-9775-6593-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1151491> (дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: по подписке.

7.3 Электронные образовательные ресурсы

7.3.1 Программирование на Python: <https://www.coursera.org/specializations/python?>

7.3.2 Сайт для самостоятельного изучения VBA и Excel:

<http://office-guru.ru/excel/samouchitel-po-rabote-s-makrosami-v-excel-449.html>

7.3.3 Программирование на C++: <https://www.coursera.org/learn/c-plus-plus-brown>

7.3. Аналитика данных: <https://praktikum.yandex.ru/data-analys>

8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Используются информационные технологии и программное обеспечение организации – базы практики. Программное обеспечение, используемое для моделирования, согласовывается с научным руководителем.

Основными образовательными технологиями, Используются информационные технологии и программное обеспечение организации – базы практики. Программное обеспечение, используемое для моделирования, согласовывается с научным руководителем.

Основными образовательными технологиями, используемыми на практике, являются:

- обсуждение материалов практики с руководителем;
- выполнение лабораторных работ по разработке и отладке и тестированию программного обеспечения;
- проведение защиты отчета о практике.

Основными научно-производственными технологиями, используемыми на практике, являются:

- сбор и компоновка научно-технической документации с целью исследования предметной области;

Электронные библиотечные системы:

1. Znanium. www.znanium.com
2. Лань <http://e.lanbook.com/>
3. Юрайт www.biblio-online.ru/
4. Консультант студента www.studentlibrary.ru
5. Фонд электронных образовательных ресурсов ННГУ
6. Справочная система «Консультант+».

9. Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническое обеспечение гарантирует организация – база практики.

Материально-техническое обеспечение учебной практики: компьютерные классы, подключенные к сети Интернет и оснащенные стандартным программным обеспечением, доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам, бытовые помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности.

10. Оценочные средства и методики их применения

По результатам практики бакалавр составляет отчет о выполнении работы в соответствии с программой практики, индивидуальным заданием и совместным рабочим графиком (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 индивидуальное задание и совместный рабочий график (план).

Проверка отчетов по производственным 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 учебной практике

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	Отсутствие владения материалом.	При решении стандартных задач не	Имеется минимальный набор навыков	Продемонстрированы базовые	Продемонстрированы базовые	Продемонстрированы навыки при решении	Продемонстрирован творческий

(владение опытом)	Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования	продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	для решения стандартных задач	навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	нестандартных задач без ошибок и недочетов	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, демонстрирует себя готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на уровне выше среднего, демонстрирует себя готовность выполнять большинство поставленных задач на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрирует себя готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на очень высоком уровне, демонстрирует себя 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	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач,	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

			большинству практических задач	но требуется отработка дополнительн ых практических навыков			(профессиональ ных) задач
Уровень сформиро- ванности компетенци й	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 (самостоятельность, творческая активность, тщательность выполнения).

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует высокий уровень подготовки, творческий подход к решению нестандартных ситуаций во время выполнения индивидуального задания. Обучающийся представил подробный отчет по практике, активно работал в течение всего периода практики.
Отлично	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует высокий уровень подготовки. Обучающийся представил подробный отчет по практике, активно работал в течение всего периода практики.
Очень хорошо	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует хорошую подготовку. Обучающийся представил подробный отчет по практике с незначительными неточностями, активно работал в течение всего периода практики.
Хорошо	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты практически полностью. Обучающийся демонстрирует в целом хорошую подготовку, но при подготовке отчета по практике и проведении собеседования допускает заметные ошибки или недочеты. Обучающийся активно работал в течение всего периода практики.
Удовлетворительно	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций в целом достигнуты, но имеются явные недочеты в демонстрации некоторых умений и навыков (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8). 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. Обучающийся имел пропуски в течение периода практики.
Неудовлетворительно	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций в целом не достигнуты, обучающийся не представил своевременно (представил недостоверный отчет по практике), пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение практики.
Плохо	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций не достигнуты, обучающийся не представил своевременно 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

10.2.1. Требования к отчету по практике

Отчет по практике составляется индивидуально каждым студентом в компьютерном варианте (шрифт 14, интервал 1,5). Отчет оформляется в папке на стандартных листах формата А4 (297x210мм) и снабжается титульным листом, форма которого дана в приложении 3. Отчет обязательно должен быть подшит в скоросшиватель. Совокупный объем отчета по учебной практике должен быть около 12 страниц.

10.2.2. Задания для промежуточной аттестации – нет.

10.2.3. Вопросы к собеседованию по учебной практике

№	Вопросы	Код компетенции
1.	Что смогли самостоятельно разработать в ходе практики?	УК-6
2.	Какие нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий используют при оформлении документации программного обеспечения?	ОПК-1, ПК-1
3.	Какие математические методы использованы при разработке программного обеспечения?	ОПК-2
4.	Какие современные информационные технологии используют на объекте практики?	ОПК-3, ПК-2
5.	Назовите основные требования информационной безопасности	ОПК-4
6.	Какое использовано прикладное программное обеспечение?	УК-2
7.	Какие использованы способы документирования?	УК-3
8.	Шаблон описания: <ul style="list-style-type: none">– Классификаторы и словари, документацию– Интерфейс и технология работы пользователей– Алгоритм решения задачи– Программные модули	УК-8
9.	Какие процедуры, модули прикладного программного обеспечения реализуются в задаче?	ОПК-9, ОПК-10
10.	Каковы требования по эксплуатации разработанного программного обеспечения?	УК-5, ПК-3
11.	Каким образом тестировалось программное обеспечение?	ОПК-5
12.	Каковы средства настройки программного обеспечения?	ОПК-6
13.	Какие использованы языки программирования?	ОПК-7
14.	Готовите презентацию разработанного программного обеспечения?	ОПК-8

10.2.4. Задания для текущего контроля успеваемости – нет.

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.пед.н., доцент, И.О. заведующего кафедрой Поляков Е.А.

И.О.Заведующего кафедрой Математики и информатики /Поляков Е.А../

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО/ОС ННГУ по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (приказ №349-ОД от 21.06.2021).

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

Студент (студентка) _____
(фамилия, имя, отчество полностью)

Факультет/институт/филиал _____

Форма обучения _____
очная /очно-заочная / заочная /

Направление/специальность _____

Содержание задания на практику (перечень подлежащих
рассмотрению вопросов):

1. За время практики студенты должны научиться писать
простейшие программы на VBA:

1. макросы в Excel VBA,
2. программы в Excel VBA (желательно),
3. с использованием форм в стиле VB.net (C#, Qt5 и т.п.).

2. Задания и варианты решений находятся на сервере по
адресу _____

Надо найти свою фамилию в списке группы и посмотреть
на номер. Этот номер является номером задачи, которую
надо решить. Тексты задач находятся в файле _____
и приведены в приложении 2.

3. Защита с оценкой.

Отчет по вычислительной практике должен быть
напечатан. Объем его от 6 до 12 страниц

Тексты программ принято печатать
моноширинным шрифтом, например, шрифтом
"Courier New Cyr".

Программы должны быть структурными, внимательно
следите за отступами!

На отчете должна стоять одна фамилия студента,
отчет должен иметь уникальное название.

Дата выдачи задания _____

Руководитель практики от факультета/
института/филиала _____
личная подпись И.О. Фамилия

Ознакомлен

Студент группы _____
личная подпись И.О. Фамилия

Задачи для выполнения квалификационных работ

Задачи по программированию.

Тема: "Обработка одномерных массивов"

- 1) Даны две точки $A(x_1, x_2, \dots, x_n)$ и $B(y_1, y_2, \dots, y_n)$. Найти координаты и модуль вектора \overrightarrow{AB} .
Формула $\overrightarrow{AB} = \{y_1 - x_1, \dots, y_n - x_n\}$ и $|\overrightarrow{AB}| = \sqrt{(y_1 - x_1)^2 + \dots + (y_n - x_n)^2}$.
- 2) Определить координату точки А, являющейся началом вектора $\vec{a} = \{a_1, \dots, a_n\}$, если его конец совпадает с точкой $B(y_1, y_2, \dots, y_n)$.
- 3) Даны две точки $A(x_1, x_2, \dots, x_n)$ и $B(y_1, y_2, \dots, y_n)$. Найти координаты точки $C(z_1, z_2, \dots, z_n)$ делящей отрезок в данном отношении λ . Формула $z_i = \frac{x_i + \lambda y_i}{1 + \lambda}$.
- 4) Даны вершины треугольника $A(x_1, x_2, \dots, x_n)$, $B(y_1, y_2, \dots, y_n)$ и $C(z_1, z_2, \dots, z_n)$. Найти координаты точки $D(d_1, d_2, \dots, d_n)$ пересечения биссектрисы угла А со стороной ВС.
 $z_i = \frac{x_i + \lambda y_i}{1 + \lambda}$, где $\lambda = \frac{|AC|}{|AB|}$ и длину биссектрисы АД.
- 5) Нормировать вектор $\vec{a} = \{a_1, \dots, a_n\}$ и найти его длину. Формула $\vec{a}^0 = \left\{ \frac{a_1}{|\vec{a}|}, \dots, \frac{a_n}{|\vec{a}|} \right\}$.
- 6) Найти скалярное произведение векторов $\vec{a} = \{a_1, \dots, a_n\}$ и $\vec{b} = \{b_1, \dots, b_n\}$
Формула $(\vec{a}, \vec{b}) = \sum a_i b_i$.
- 7) Найти угол между векторами $\vec{a} = \{a_1, \dots, a_n\}$ и $\vec{b} = \{b_1, \dots, b_n\}$ по формуле $\cos \alpha_i = \frac{(\vec{a}, \vec{b})}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$.
- 8) Проверить, что точки $A(a_1, \dots, a_n)$, $B(b_1, \dots, b_n)$, $C(c_1, \dots, c_n)$ и $D(d_1, d_2, \dots, d_n)$ являются вершинами параллелограмма, трапеции или ромба.
- 9) Даны векторы $\vec{a} = \{a_1, \dots, a_n\}$ и $\vec{b} = \{b_1, \dots, b_n\}$. Найти вектор $\vec{c} = \alpha \vec{a} + \beta \vec{b}$.
- 10) Даны векторы $\vec{a} = \{a_1, \dots, a_n\}$ и $\vec{b} = \{b_1, \dots, b_n\}$. Найти $np_{\vec{a}} \vec{b}$ и $np_{\vec{b}} \vec{a}$. Формула
 $np_{\vec{a}} \vec{b} = \frac{(\vec{a}, \vec{b})}{|\vec{a}|}$ и $np_{\vec{b}} \vec{a} = \frac{(\vec{a}, \vec{b})}{|\vec{b}|}$.
- 11) Даны вершины треугольника $A(x_1, x_2, \dots, x_n)$, $B(y_1, y_2, \dots, y_n)$ и $C(z_1, z_2, \dots, z_n)$.
Определить является ли он остроугольным, прямоугольным, равнобедренным.
- 12) Найти длину медианы опущенной из вершины А на сторону ВС.
- 13) Даны три последовательные вершины параллелограмма $A(a_1, \dots, a_n)$, $B(b_1, \dots, b_n)$, $C(c_1, \dots, c_n)$. Найти его четвертую вершину $D(d_1, d_2, \dots, d_n)$ и длины его диагоналей.
Указание: Находите координаты точки пересечения диагоналей. $E(e_1, e_2, \dots, e_n)$, где $e_i = \frac{a_i + c_i}{2}$.
- 14) Найти угол между диагоналями параллелограмма построенного на векторах $\vec{a} = \{a_1, \dots, a_n\}$ и $\vec{b} = \{b_1, \dots, b_n\}$ Указание: векторы диагоналей $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ и $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$.

- 15) Проверить коллинеарность векторов $\vec{a} = \{a_1, \dots, a_n\}$ и $\vec{b} = \{b_1, \dots, b_n\}$. Если они коллинеарны, то установить какой из них длиннее другого и во сколько раз. Как они направлены в одну сторону или в противоположные стороны? Указание: $\vec{a} \parallel \vec{b} \Leftrightarrow \frac{a_1}{b_1} = \dots = \frac{a_n}{b_n}$
- 16) Вычислить угол образованный медианами треугольника $A(x_1, x_2, \dots, x_n)$, $B(y_1, y_2, \dots, y_n)$ и $C(z_1, z_2, \dots, z_n)$.
- 17) Вычислить угол образованный медианой и биссектрисой треугольника $A(x_1, x_2, \dots, x_n)$, $B(y_1, y_2, \dots, y_n)$ и $C(z_1, z_2, \dots, z_n)$ опущенными из вершины А.
- 18) Дан закон распределения дискретной случайной величины X

X	x_1	x_n
P	p_1	p_n

Найти 1) математическое ожидание $M(X) = \sum_{i=1}^n x_i p_i$

2) дисперсию $D(X) = \sum_{i=1}^n (x_i - M(X))^2 p_i$

3) среднее квадратическое отклонение $\sigma(X) = \sqrt{D(X)}$

- 19) Имеется два отсортированных массива по неубыванию. Составить из них третий массив, объединив первые два, элементы которого расположить по неубыванию.
- 20) Дан вектор. Из него построить другой вектор, в котором нет нулевых элементов из первого.

Задачи по программированию. Тема: "Числовые ряды"

$$21) e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \dots$$

$|a_n - a_{n-1}| < \varepsilon$ X - л. д. ч.

$$22) \ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots$$

m – членов $-1 < m \leq 1$

$$23) \cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots$$

$|a_n| < \varepsilon$ X - л. д. ч.

$$24) \sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots$$

$|a_n - a_{n-1}| < \varepsilon$ X - л. д. ч.

$$25) (1+x)^m = 1 + \frac{m}{1!}x + \frac{m(m-1)}{2!}x^2 + \dots$$

$$|a_n| < \varepsilon \quad |x| < 1$$

$$26) \operatorname{arctg} x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \dots$$

$$|x| \leq 1 \text{ k членов}$$

27) Вычислить число π

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2 \cdot 2}{1 \cdot 3} \cdot \frac{4 \cdot 4}{3 \cdot 5} \cdot \frac{6 \cdot 6}{5 \cdot 7} \cdot \dots$$

вычисление прекратить, когда $|\pi^{(k)} - \pi^{(k-1)}| < \varepsilon$, где ε - входное данное.

$$28) \arcsin(x) = x + \frac{1}{2} \cdot \frac{x^3}{3} + \frac{1 \cdot 3}{2^2 \cdot 2!} \cdot \frac{x^5}{5} + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2^3 \cdot 3!} \cdot \frac{x^7}{7} + \dots$$

$$|a_n| < \varepsilon \quad |x| < 1$$

(взяв $x=1/2$, можно подсчитать π)

29) Вычислить

$$y = \frac{1}{x} + \frac{1}{3x^3} + \frac{1}{5x^5} + \dots + \frac{1}{(2n-1)x^{2n-1}} + \dots$$

$$\text{до выполнения условия } \left| \frac{1}{(2n-1)x^{2n-1}} \right| \leq \varepsilon$$

$$x=1,35 \quad \varepsilon=0,00001$$

$$30) \frac{1}{\sqrt{1+x^2}} = 1 - \frac{1}{2}x^2 + \frac{1 \cdot 3}{2^2 \cdot 2!}x^4 - \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2^3 \cdot 3!}x^6 + \dots$$

$$|a_n| < \varepsilon \quad |x| < 1$$

31) Вычислить число π , пользуясь произведением Валлиса:

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2}{1} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{6}{5} \cdot \frac{6}{7} \cdot \dots$$

(150 сомножителей)

$$32) e^{-x} = 1 - \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} - \dots$$

$$|a_n| < \varepsilon$$

$$33) \operatorname{Ln}(x) = \frac{x-1}{x} + \frac{(x-1)^2}{2x^2} + \frac{(x-1)^3}{3x^3} + \frac{(x-1)^4}{4x^4} + \dots$$

$$x > 1/2$$

34) Проверить равенство

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$$

35) Проверить равенство

$$1^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + (2n-1)^2 = \frac{n(4n^2-1)}{3}$$

36) Проверить равенство

$$1^3 + 3^3 + 5^3 + \dots + (2n-1)^3 = n^2(2n^2-1)$$

37) Составить блок схему для вычисления суммы:

$$\frac{1!}{\frac{1}{2}} + \frac{2!}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}} + \frac{3!}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}} + \frac{4!}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}} \dots$$

38) Составить блок схему для вычисления суммы:

$$\frac{1}{1+1} + \frac{2}{1+2^2} + \frac{3}{1+3^3} + \frac{4}{1+4^4} \dots$$

39) Даны положительные числа a, x, e в последовательности y_0, y_1, y_2, \dots ,

образованной по правилу $y_0 = a, y_{i+1} = \frac{1}{2}(y_i + \frac{x}{y_i})$ ($i=0,1,2,3,\dots$) найти значения

первого члена u_n , для которого выполнено $|y_n^2 - y_{n-1}^2| < e$

40) Написать программу для нахождения среди чисел

$1, 1 + \frac{1}{2}, 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}, \dots$ первого числа, больше данного числа a .

41) Дано положительное число e . Последовательность a_1, a_2, a_3, \dots образована по следующему закону:

$$a_i = (1 - \frac{1}{2^2})(1 - \frac{1}{3^3}) \dots (1 - \frac{1}{(i+1)^2}) \text{ Найти } a_n \text{ последовательности для}$$

которого $|a_n - a_{n-1}| < e$.

42) Последовательность V_0, V_1, V_2, \dots определяется правилом:

$$V_0 = V_1 = 0, V_2 = 1 \frac{1}{2}$$

$$V_{i+3} = \frac{i+1}{i^2+1} V_{i+2} - V_{i+1} V_i + 1 \quad \text{Вычислить } V_n.$$

43) Вычислить величину:

$$\sin x + \sin^2 x + \sin^3 x + \dots$$

44) Вычислить:

$$y = \sum_{k=1}^n \frac{k}{k+1}$$

Задачи по программированию.
Тема: "Обработка двумерных массивов (матриц)"

1. Даны матрица A размерности $m \times n$ и матрица B размерности $m \times n$. Найти сумму матриц $C=A+B$.
2. Дана матрица A размерности $m \times n$. Найти транспонированную матрицу.
3. Даны матрица A размерности $m \times n$ и матрица B размерности $n \times k$. Найти произведение матриц $C=A*B$.
4. Просуммировать элементы строк матрицы размером $m \times n$. Результат получить в одномерном массиве размером m .
5. Просуммировать элементы столбцов заданной матрицы размером $m \times n$. Результат получить в одномерном массиве размером n .
6. Для заданной квадратной матрицы сформировать одномерный массив из ее диагональных элементов. Найти след матрицы, суммируя элементы одномерного массива.
7. Задана квадратная матрица. Переставить главную и побочную диагонали.
8. В матрице $n \times n$ найти количество отрицательных элементов побочной диагонали и произведение всех положительных элементов выше главной диагонали.
9. В матрице $m \times n$ найти минимальный элемент k -ого столбца и сумму положительных элементов ниже p -ой строки.
10. В матрице $n \times n$ найти произведение ненулевых элементов, расположенных ниже главной диагонали и максимальный из элементов главной диагонали.
11. Найти максимальные элементы в каждом из столбцов матрицы A размером $m \times n$ и образовать из них новый одномерный массив C размерности n .
12. Найти произведение элементов матрицы $m \times n$, удовлетворяющих условию $A[i,j] \leq 2$, и количество неотрицательных остальных элементов.
13. Найти минимальный среди положительных элементов матрицы $m \times n$, лежащих слева от p -ого столбца, и произведение неотрицательных элементов в остальной части матрицы.
14. Найти минимальный элемент среди элементов p -ого столбца матрицы $m \times n$ и сумму элементов, лежащих ниже g -ой строки матрицы.
15. Найти количество неотрицательных элементов второго столбца матрицы $n \times n$ и минимальный элемент ниже побочной диагонали.
16. Преобразовать все элементы, расположенные в указанных строках матрицы $n \times n$ по правилу: отрицательные элементы заменить на -1 , положительные на $+1$, а нулевые оставить без изменения.
17. Найти минимальный среди положительных элементов матрицы $n \times n$, расположенных выше главной диагонали и количество отрицательных элементов на главной диагонали.
18. Найти наибольший элемент главной диагонали матрицы $n \times n$ и его место в матрице, а также минимальный элемент побочной диагонали.
19. Найти сумму неотрицательных элементов, лежащих справа от p -ого столбца матрицы $n \times n$ и максимальный элемент на главной диагонали.
20. В каждой строке матрицы $m \times n$ выбирается элемент с наименьшим значением, затем среди этих чисел выбирается наибольшее. Указать элемент и его индексы.
21. Найти наименьшее из значений элементов столбца матрицы $n \times n$, который обладает наибольшей суммой модулей элементов. Если таких столбцов несколько, то взять первый из них.
22. Дана квадратная матрица $n \times n$. Получить квадратную матрицу того же порядка, в которой элемент равен 1, если соответствующий ему элемент исходной матрицы больше элемента, расположенного в его строке на главной диагонали, и равен 0 в противном случае.
23. Среди элементов матрицы $n \times n$ найти максимальный на главной диагонали и минимальный на побочной диагонали. Определить их место в матрице.
24. В матрице $n \times n$ найти количество отрицательных элементов, расположенных на побочной диагонали и выше ее, а также максимальный элемент побочной диагонали.
25. В матрице $n \times n$ указать индексы всех элементов с наибольшим значением.
26. В матрице $n \times n$ все элементы с наименьшим значением заменить нулями.
27. В матрице $n \times n$ найти наибольший элемент, расположенный выше главной диагонали и наименьший ниже нее.
28. В матрице $m \times n$ поменять местами строку, содержащую элемент с наибольшим значением, со строкой, в которой расположен элемент с наименьшим значением. Если таких строк несколько, то поменять строки с наименьшими номерами.
29. Дана матрица $n \times n$ и число K ($1 \leq K \leq n$). Столбец с максимальным по модулю элементом в K -ой строке переставить с K -ым столбцом.

30. Найти наименьшее из значений элементов столбца, который обладает наибольшей суммой модулей элементов в матрице $n \times n$.
31. Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить:
- количество строк, не содержащих ни одного нулевого элемента;
 - максимальное из чисел, встречающихся в заданной матрице более одного раза.
32. Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить количество столбцов, не содержащих ни одного нулевого элемента.
Характеристикой строки целочисленной матрицы назовем сумму ее положительных четных элементов. Переставляя строки заданной матрицы, расположить их в соответствии с ростом характеристик.
33. Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить:
- количество столбцов, содержащих хотя бы один нулевой элемент;
 - номер строки, в которой находится самая длинная серия одинаковых элементов.
34. Дана целочисленная квадратная матрица. Определить:
- произведение элементов в тех строках, которые не содержат отрицательных элементов;
 - максимум среди сумм элементов диагоналей, параллельных главной диагонали матрицы.
35. Дана целочисленная квадратная матрица. Определить:
- сумму элементов в тех столбцах, которые не содержат отрицательных элементов;
 - минимум среди сумм модулей элементов диагоналей, параллельных побочной диагонали матрицы.
36. Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить: 1) сумму элементов в тех строках, которые содержат хотя бы один отрицательный элемент; 2) номера строк и столбцов всех седловых точек матрицы.
Примечание. Матрица A имеет седловую точку A_{ij} , если A_{ij} является минимальным элементом в i -й строке и максимальным в j -ом столбце.
37. Для заданной матрицы размером 6×6 найти такие k , что k -я строка матрицы совпадает k -м столбцом.
Найти сумму элементов в тех строках, которые содержат хотя бы один отрицательный элемент.
38. Характеристикой столбца целочисленной матрицы назовем сумму модулей его отрицательных нечетных элементов. Переставляя столбцы заданной матрицы, расположить их в соответствии с ростом характеристик.
Найти сумму элементов в тех столбцах, которые содержат хотя бы один отрицательный элемент.
39. Соседями элемента A_{ij} в матрице назовем элементы A_{kl} с $i - 1 \leq k \leq i + 1$, $j - 1 \leq l \leq j + 1$, $(k, l) \neq (i, j)$
Операция сглаживания матрицы дает новую матрицу того же размера, каждый элемент которой получается как среднее арифметическое имеющихся соседей соответствующего элемента исходной матрицы. Построить результат сглаживания заданной вещественной матрицы размером 8×8 .
В сглаженной матрице найти сумму модулей элементов, расположенных ниже главной диагонали.
40. Элемент матрицы называется локальным минимумом, если он строго меньше всех имеющихся у него соседей. Подсчитать количество локальных минимумов заданной матрицы размером 8×8 .
Найти сумму модулей элементов, расположенных выше главной диагонали.
41. Коэффициенты системы линейных уравнений заданы в виде прямоугольной матрицы. С помощью допустимых преобразований привести систему к треугольному виду.
Найти количество строк, среднее арифметическое элементов которых меньше заданной величины.
42. Уплотнить заданную матрицу, удаляя из нее строки и столбцы, заполненные нулями. Найти номер первой из строк, содержащих хотя бы один положительный элемент.

Приложение 3

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»
(ННГУ)

Дзержинский филиал

Прикладная информатика

ОТЧЕТ

по учебной практике
(ознакомительной практике)

Выполнил(а) студент(ка)
____ курса _____ формы обучения
группы _____

ФИО (полностью), подпись

Руководитель:

уч. степень, уч. звание ФИО руководителя

оценка, подпись руководителя

Дзержинск
20__ год