

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра цифровых технологий, математики
и экономики

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

(ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА)

для обучающихся по направлению подготовки

*09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)
направленности (профиля): Программное обеспечение вычислительной
техники и автоматизированных систем*

Мурманск
2021

Составитель – Романовская Юлия Владимировна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры цифровых технологий, математики и экономики ФГАОУ ВО «МГТУ»

Методические материалы для обучающихся по учебной ознакомительной практике рассмотрены и одобрены на заседании кафедры цифровых технологий, математики и экономики «21» июня 2021 г., протокол № 12.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ.....	3
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	4
3. ПРОГРАММА ПРАКТИКИ.....	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИКЕ.....	5
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ	6
5.1. Постановка задачи и формирование требований на разработку программногo средства.....	6
5.2. Проектирование программногo средства.....	7
5.3. Реализация программногo средства	8
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ	9
Приложение 1. Образец оформления титульного листа	10

1. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

Учебная ознакомительная практика проводится в соответствии с утверждённым учебным планом в сроки, определенные календарным графиком учебного процесса. Трудоемкость практики – 216 часов.

Учебная ознакомительная практика является обязательным разделом основной образовательной программы (ОПОП) бакалавриата по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении таких дисциплин, как

- основы программирования;
- информатика;
- введение в специальность;
- тайм-менеджмент;
- основы деловой коммуникации;
- электронно-вычислительные машины и периферийные устройства.

Процесс прохождения практики в соответствии с ФГОС ВО по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника ориентирован на формирование у обучающегося следующих компетенций:

- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;
- УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
- УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;
- ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;
- 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.

Руководство практикой со стороны МГТУ осуществляет преподаватель выпускающей кафедры.

В процессе прохождения практики обучающийся должен выполнить индивидуальное задание, используя Интернет-ресурсы, ГОСТы, учебно-методическую литературу, научную литературу, периодику и программное обеспечение.

В сроки, установленные календарным графиком учебного процесса, обучающиеся должны предоставить на кафедру отчет по практике. Аттестация обучающегося проходит в виде защиты отчета, оцениваемой как «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критерии оценки защиты отчета по практике приведены в Таблице 1.

Таблица 1. Критерии оценки защиты отчета по ознакомительной практике

Критерии оценивания	Шкала баллов
Время выступления не вышло за рамки регламента. Во время выступления кратко, логично и последовательно доложено о прохождении практики, от подготовительного этапа до завершающего.	«отлично» – 5 баллов

<p>Доклад включает как информацию о разработке программного средства, решающего поставленные задачи, так и о планировании хода разработки, а также об организации времени труда и отдыха, безопасной работы при работе за компьютером.</p> <p>Информация на слайдах легко читаема, структурирована и оформлена в едином стиле.</p> <p>Даны аргументированные ответы на все заданные вопросы слушателей.</p>	
<p>Время выступления незначительно вышло за рамки регламента.</p> <p>Во время выступления логично и последовательно доложено о прохождении практики, от подготовительного этапа до завершающего.</p> <p>Доклад включает информацию о разработке программного средства, решающего поставленные задачи, но о планировании хода разработки или об организации времени труда и отдыха, безопасной работы при работе за компьютером рассказано мало.</p> <p>Информация на большинстве слайдов легко читаема, структурирована и оформлена в едином стиле.</p> <p>Даны аргументированные ответы почти на все заданные вопросы слушателей.</p>	«хорошо» – 4 балла
<p>Время выступления значительно вышло за рамки регламента.</p> <p>Во время выступления доложено о прохождении практики, от подготовительного этапа до завершающего.</p> <p>Доклад включает информацию о разработке программного средства, решающего поставленные задачи, но о планировании хода разработки или об организации времени труда и отдыха, безопасной работы при работе за компьютером рассказано очень мало или один из этих пунктов отсутствует полностью.</p> <p>Информация на многих слайдах представлена непродуманно, с нарушениями единства стиля.</p> <p>Даны ответы, как минимум, на половину заданных вопросов слушателей.</p>	«удовлетворительно» – 3 балла
<p>Доклад не представлен ИЛИ</p> <p>Время выступления значительно вышло за рамки регламента. Во время выступления доложено только о первом этапе практики. Доклад не описывает ход работы по разработке программного средства. Информация на многих слайдах представлена непродуманно, с нарушениями единства стиля. Не получено ответов на большую часть вопросов.</p>	«неудовлетворительно» - 0 баллов

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Учебная практика проводится с **целью** формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и учебным планом в составе ОПОП по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем», что подразумевает ознакомление студентов с основными видами и задачами будущей профессиональной деятельности и подготовку к прохождению производственной практики.

Задачи: закрепление на практике теоретических знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в предшествующий период обучения путем разработки программ для актуальных производственных задач.

Выполнение задач практики реализуется обучающимися при работе над индивидуальным заданием и предполагает использование следующих технологий:

- технологии сбора, систематизации и анализа информации;
- инфокоммуникационные технологии;
- обучение на основе опыта, получаемого в ходе решения практических задач по разработке требований, проектирования и программной реализации программного средства.

3. ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Программа практики и примерное распределение времени на выполнение разделов практики приведены в таблице 2. Трудоемкость этапов практики указана в академических часах.

Таблица 2. - Содержание разделов практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Объем практики по формам обучения (КР ¹ /СР ²), в академических часах	
		очная	заочная
1	2	3	5
1	Подготовительный этап		
1.1	Знакомство с программой и сроками практики, прохождение инструктажей по технике безопасности и охране труда, получение индивидуального задания	2/6	2/6
2	Выполнение индивидуального задания		
2.1	Постановка задачи: анализ предметной области и формирование требований к программе	1/53	1/53
2.2	Проектирование решения: определения способа удовлетворения поставленным требованиям, проектирование форматов данных, алгоритмов функций, структуры и интерфейса программы	1/71	1/71
2.3	Кодирование и отладка: выбор программных средств программной реализации полученного решения, написание соответствующего программного кода, его тестирование и отладка.	0/52	0/52
3	Завершающий этап		
3.1	Анализ результатов практики и оформление отчета: анализ соответствия полученного программного решения поставленной задаче; подготовка отчета и презентации о прохождении практики	0/27	0/27
	Итого:	4/212	4/212

4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИКЕ

Примерная структура отчета:

- 1) Постановка задачи, включающая:
 - формулировку идеи разработки;
 - описание предметной области;
 - список функциональных и нефункциональных требований к разрабатываемому программному средству.
- 2) Описание процесса проектирования, включающего:
 - проектирование функций;
 - проектирование алгоритмов;
 - проектирование данных;
 - проектирование интерфейса.
- 3) Описание процесса реализации, включающее:
 - описание используемого инструментария;
 - описание полученного программного решения;
 - описание процесса тестирования.
- 4) Анализ результатов практики.

¹ КР – контактная работа с преподавателем

² СР – самостоятельная работа обучающегося

Шаблон титульного листа приведен в приложении 1.

Программный код необходимо представить в приложении.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

5.1. Постановка задачи и формирование требований на разработку программного средства

В соответствии с ОПОП по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника должен владеть способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

В начале работы необходимо сформулировать задачу на разработку на языке заказчика. Кроме того, необходимо привести дополнительную информацию, если она есть и может повлиять на разработку (такая информация может быть применена в определении требований к данным или требований к способу организации интерфейса программы). Таким образом, в начале этого раздела закладывается *идея* будущего программного средства. Детализация и формализация этой идеи происходит в дальнейших этапах.

В разделе исследования и анализа предметной области необходимо собрать всю необходимую для разработки информацию о процессе, для которого разрабатывается программа. Процесс рассматривается не с точки зрения реализации в программе, а в общем, т.е. в этом разделе не должны использоваться фразы, связанные с работой в программе («после нажатия на кнопку...», «пользователь вводит данные» и т.д.). Процесс описывается так, как он происходит до разработанной программы. Каждое слово из постановки задачи должно быть раскрыто и формализовано.

Полученная в результате выполнения этого этапа информация используется для составления требований к программе. При этом если информация не приводит к появлению каких-то требований, то она не является необходимой (либо упущено требование по этой информации). Верно и обратное: если при формировании требований сформировано некоторое требование и непонятно, на основании какой информации из анализа предметной области оно получено, то значит, что что-то упущено в описании результатов анализа предметной области.

Раздел выдвижения требований подводит итог анализу предметной области. Необходимо составить список требований, исходя из информации, выявленной при анализе предметной области. Каждое требование должно быть сформулировано четко и однозначно и должно быть проверяемым (должно быть понятно, как будет проверяться реализация этого требования в итоговой программе). Требования можно разбить на следующие группы.

«Группы пользователей» - для каких обобщенных групп пользователей будет предназначена программа. Следует обратить внимание, что группы пользователей отличаются друг от друга не социальным статусом или ролью входящих в нее людей, а списком задач, которые будут им доступны в программе. Если же такого специального функционала не предусмотрено, то в программе будет единственная группа пользователей. В таком случае можно указать, что среди потенциальных пользователей не выделено специфических групп.

«Функциональные требования» - в этой группе перечисляются функции будущей программы, т.е. список того, что программа должна будет уметь делать. При этом, если

ранее были выделены отдельные группы пользователей, то приводятся как функции, специфичные для каждой группы, так и функции общие для всех групп пользователей.

«Требования к данным». Если из анализа предметной области становятся понятны какие-то особенности входных, выходных или промежуточных данных, то их необходимо зафиксировать в виде требований. Требования к данным могут включать состав входной и выходной информации, способы ввода/вывода данных, форму представления, ограничения, особые случаи и т.д.

«Требования к интерфейсу». Из анализа предметной области также могут быть выведены требования к интерфейсу программы, т.е. способам взаимодействия пользователя и будущей программы. Они могут включать требование оконного или консольного приложения, требования к элементам управления, их оформлению, расположению содержанию и т.д. Вопросы разработки интерфейса, как содержащиеся к требованиям к интерфейсу, так и не содержащиеся в них, будут решаться на этапе проектирования.

«Требования к окружению». Также анализ предметной области может привести к появлению требований, которые связаны не с характеристиками разрабатываемой программы, а с тем, что ее будет окружать – аппаратному и программному обеспечению.

5.2. Проектирование программного средства

Это большой раздел, посвященный решению вопроса о том, как реализовать требования. Можно разбить его на несколько разделов.

Проектирование функций

Для каждой функции из функциональных требований составляется *спецификация*, т.е. описание входных и выходных данных (состав, назначение, свойства), а также описание связи между ними в виде формулы или сценария получения выходных данных из входных.

Проектирование данных

Обобщая информацию всех спецификаций функций, формируется общий набор данных, который будет храниться во внешних файлах и проектируется структура этих файлов. Возможно, что файлов будет несколько: входной файл, содержащий входные данные, и выходной файл, содержащий результаты работы программы. При проектировании формата хранения данных определяется то, какие данные будут храниться в проектируемом файле и как эти данные будут в нем расположены. Разработчику программы необходимо спроектировать формат хранения данных для того, чтобы «объяснить» программе, в каких позициях файла находятся те или иные данные и как отличить одни данные от каких-то других. Это «объяснение» будет отражено в алгоритмах, которые проектируются далее.

Проектирование алгоритмов

При проектировании алгоритма программы рекомендуется использовать метод пошаговой детализации, который начинается с составления общего алгоритма программы включающего самые обобщенные действия, а затем аналогично составляются алгоритмы для обобщенных действий (подпрограмм) общего алгоритма. Алгоритмы для подпрограмм также могут включать в себя какие-то обобщенные действия, для которых впоследствии составляются алгоритмы. Процесс детализации общего алгоритма заканчивается, когда все подпрограммы представлены в виде собственных алгоритмов. Алгоритмы представляются в виде блок-схем.

Если программа предполагает большое количество функционала, то бывает полезно разбить ее на модули, скомпоновав близкие по смыслу или какому-то другому признаку функции в отдельных модулях. В результате приводится *структура программы*.

Проектирование интерфейса

В этом разделе описываются и аргументируются принятые решения по организации интерфейса программы. Проектные решения можно представить в виде эскиза интерфейса программы с объяснением выбора, назначения и расположения элементов в нем.

5.3. Реализация программного средства

В этом разделе описывается полученная программная реализация. Приводится описание файлов с кодом программы: назначение, описание переменных и функций. Описываются проблемы, возникавшие при реализации, и как они были решены, возможные исключительные ситуации при работе программы и способы их обработки. Приводятся скриншоты работы программы. Необходимо привести тестовые наборы и результаты работы программного средства на этих тестовых наборах.

Программный код приводится в приложении.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Основная литература

1. Машкин, А. В. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / А. В. Машкин. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 75 с. — ISBN 978-5-87851-526-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93087>
2. Маран, М. М. Программная инженерия : учебное пособие для вузов / М. М. Маран. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-9323-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189470>
3. Волк, В. К. Практическое введение в программную инженерию : учебное пособие для вузов / В. К. Волк. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-507-44920-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/249848>

Дополнительная литература:

4. Романов, Е. Л. Программная инженерия : учебное пособие / Е. Л. Романов. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 395 с. — ISBN 978-5-7782-3455-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118221>
5. Обоснование и разработка требований к программным системам : учебное пособие / А. А. Бирюкова, А. М. Володина, К. В. Гусев, А. Н. Миронов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/240089>

Интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
2. Электронная база данных «EBSCO» <http://search.ebscohost.com>
3. Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU): <http://elibrary.ru>

Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009г.)
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010г.)
4. Microsoft Visual Studio 2010 (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching.
5. GNU Compiler Collection (свободно распространяемое ПО)
6. Notepad++ (свободно распространяемое ПО)

Приложение 1. Образец оформления титульного листа

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ОТЧЁТ ПО УЧЕБНОЙ (ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ) ПРАКТИКЕ

Место прохождения практики: кафедра цифровых технологий, математики и
экономики ФГАОУ ВО «Мурманский
государственный технический университет»

Сроки практики: с «__» _____ по «__» _____ 20__ г.

(указать сроки прохождения практики в соответствии с приказом)

Объем практики: 6 з.е. / 216 часов

Выполнил: обучающийся __ курса, группы _____

направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

направленности (профиля) «Программное обеспечение вычислительной
техники и автоматизированных систем»

форма обучения - очная / заочная

(Фамилия, Имя, Отчество обучающегося)

Руководитель практики от МГТУ

(Фамилия, Имя, Отчество, должность, ученая степень)

Мурманск, 20__