

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мурманский арктический государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Б2.О.03(П) ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА,  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

*(название практики)*

**01.03.02 Прикладная математика и информатика  
направленность (профиль) Управление данными и машинное обучение**

*(код и наименование направления подготовки с указанием направленности (наименования магистерской программы))*

**высшее образование – бакалавриат**

(уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –  
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации)

**бакалавр**

квалификация

**очная**

форма обучения

**2021**

год набора

**Составители:**

Лазарева Ирина Михайловна,  
доцент, кандидат физ.-мат. наук,  
заведующий кафедрой МФиИТ

Утверждено на заседании кафедры  
математики, физики и информационных  
технологий факультета  
математических и естественных наук  
(протокол № 07 от 12.04.2021)

Переутверждено на заседании кафедры  
математики, физики и информационных  
технологий факультета  
математических и естественных наук  
(протокол № 09 от 02.07.2021)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Лазарева И.М.  
подпись Ф.И.О.

## 1. ВИД, ТИП, ФОРМЫ И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ.

**Вид практики** – производственная;

**Тип практики** – научно-исследовательская работа;

**Способ** – стационарная; выездная;

**Форма проведения** – непрерывно.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ.

**Цель проведения производственной практики являются:** приобретение студентами практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности, закрепление, углубление и систематизация полученных в университете теоретических знаний, подбор необходимой информации для выполнения выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы, ВКР).

**Основными задачами** производственной практики, научно-исследовательская работа, по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» являются:

- приобретение профессиональных умений, навыков и компетенций студентов по указанному направлению;
- обобщение, систематизация, конкретизация и закрепление теоретических знаний на основе изучения опыта работы конкретной организации по основным направлениям деятельности информационных служб;
- приобретение практического опыта, развития профессионального мышления, привития умения организаторской деятельности в условиях трудового коллектива;
- изучение методических, инструктивных и нормативных материалов, специальной литературы;
- сбор необходимых материалов для подготовки и написания ВКР.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

В результате прохождения данной практики у обучающегося формируются следующие компетенции:

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. УК-1.2 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. УК-1.3 Выявляет естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и способен привлечь для их решения соответствующий математический аппарат	<b>знать:</b> - историю и методологию прикладной математики и информатики; - информационные ресурсы сети Интернет и другие источники информации для знакомства и изучения современных научных исследований; <b>уметь:</b> - осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников; - собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным проблемам; <b>владеть:</b> - навыком использования инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности; - навыком интерпретировать данные, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p> <p>УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи исходя из правовых и(или) экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.</p> <p>УК-2.3 Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.</p> <p>УК-2.4 Публично представляет результаты проекта</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы организации научно-исследовательской, проектной и производственно-технологической деятельности в целях совершенствования профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов их достижения с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы;</li> <li>- самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности</li> </ul>
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1 Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.2 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результат</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формы и правила работы в коллектив;</li> <li>- технологии программного и информационного обеспечения, компьютерных сетей, автоматизированных систем, вычислительных комплексов, сервисов, операционных систем и распределенных баз данных;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдать правила трудового распорядка предприятия;</li> <li>- реализовывать процессы управления с использованием информационных систем;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыком планирования процессов и ресурсов для решения задач в области прикладной математики и информатики</li> </ul>
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	<p>ОПК-1.1 Использует аппарат фундаментальной математики для решения задач в области профессиональных интересов</p> <p>ОПК-1.2 Использует фундаментальные математические знания для решения прикладных задач в профессиональной сфере</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов математики, применять математические знания в профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения математического инструментария для решения задач в профессиональной деятельности</li> </ul>
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы	ОПК-2.1 Использует и адаптирует существующие математические методы для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия теории математического моделирования;</li> <li>- методы моделирования информационных и имитационных моделей;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p>

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.2 Использует существующие системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>- получать информацию о новых математических методах и моделях из различных источников, в том числе из электронных библиотек, интернет-ресурсов;</li> <li>- строить модели информационных процессов и технологий с помощью инструментальных сред;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыком работы с периодическими, реферативными и справочными информационными изданиями по моделированию при исследовании и проектировании программных систем;</li> <li>- навыком применения математических моделей и методов в различных прикладных задачах</li> </ul>
ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	<p>ОПК-3.1 Применяет математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.2 Модифицирует математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.3 Использует фундаментальные результаты математики при создании моделей в области профессиональных интересов</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классические методы, применяемые в математическом и алгоритмическом моделировании; необходимые и достаточные условия их реализации;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать эффективные методы решения согласно поставленным задачам;</li> <li>- в соответствии с выбранными методами решения строить математическую модель с алгоритмом ее реализации;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доказательством оптимальности выбранного алгоритма, метода, объясняя его задачи и функции;</li> <li>- профессиональной терминологией при презентации построенных моделей</li> </ul>
ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>ОПК-5.1 Разрабатывает алгоритмы решения практических задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-5.2. Способен разрабатывать компьютерные программы пригодные для практического применения.</p> <p>ОПК-5.3. Применяет алгоритмы и компьютерные программы для решения практических задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы новых информационных технологий для разработки программного обеспечения;</li> <li>- основы технологии декомпозиции программных систем, базовые шаблоны проектирования;</li> <li>- синтаксис языков программирования высокого уровня;</li> <li>- основные элементы систем программирования и их назначение;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретически обосновать необходимость применения ИТ и выбор для решения конкретных профессиональных задач,</li> <li>- пользоваться специализированными программными средствами для разработки программного обеспечения;</li> <li>- программно реализовывать основные алгоритмы обработки данных,</li> <li>- использовать стандарты и библиотеки;</li> <li>- использовать методы анализа и управления качеством программного обеспечения;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыком постановки задачи для ее решения на компьютере;</li> <li>- навыком разработки, тестирования и анализа программ на языке высокого уровня</li> </ul>

#### 4. УКАЗАНИЕ МЕСТА ПРАКТИКИ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Производственная практика, научно-исследовательская работа, относится к блоку 2 «Практики» ОПОП, который относится к обязательной части образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика, направленность (профиль) Управление данными и машинное обучение.

## 5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА НЕДЕЛЬ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ.

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы или 2 недели (из расчета 1 неделя = 1,5 з.е.). Согласно, учебного плана проводится на 4 курсе, в 7 семестре.

№ п/п	Раздел (этап) практики	Недели
1	Организационный этап	1/6 первой недели
2	Основной этап	5/6 первой недели, 1/2 второй недели
3	Заключительный этап	1/2 второй недели

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ЭТАПАМ (РАЗДЕЛАМ).

Этап, раздел практики	Формируемая компетенция	Содержание
Организационный	УК-1, УК-2	1. Организационное собрание (установочная конференция): - разъяснение целей, задач, содержания и порядка прохождения практики. - инструктаж по технике безопасности. - согласование индивидуального задания прохождения практики.
Основной	УК-1, УК-2, УК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5	1. Выполнение программы практики: - Характеристика и анализ объекта исследования в рамках выпускной квалификационной работы. - Математическое моделирование для решения задач ВКР.
Заключительный	УК-1, УК-2	1. Формирование отчетной документации по практике. 2. Подготовка презентации результатов практики. 3. Итоговая конференция по защите отчета по практике.

## 7. МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ.

Базой производственной практики, научно-исследовательская работа, является компьютерные лаборатории Мурманского арктического государственного университета.

## 8. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ.

По окончании практики обучающиеся должны предоставить руководителю по практической подготовке от Университета не позднее даты итоговой конференции всю необходимую отчетную документацию, которая оформляется в папку, в соответствии со следующим перечнем:

1. Титульный лист
2. Индивидуальное задание
3. Рабочий график (план) практики
4. Дневник практики
5. Отчет обучающегося
6. Учетная карточка обучающегося
7. Выполненные и надлежащим образом оформленные материалы, указанные в индивидуальном задании.

Образцы отчетной документации находятся в Положении о практике обучающихся, осваивающих профессиональные образовательные программы высшего образования (программы бакалавриата, специалитета, магистратуры): <http://www.masu.edu.ru/files/umu/doc/polozhenie-o-praktike.pdf>.

В случае нарушения сроков представления отчетной документации обучающимся и / или некачественного ее оформления руководитель по практической подготовке от Университета имеет право снизить итоговую оценку за практику данному обучающемуся и прописать обоснование в учетной карточке обучающегося.

В последний день практики (итоговая конференция) по результатам прохождения практики и защиты отчета обучающемуся выставляется зачет с оценкой (дифференцированный зачет) с занесением в учебную ведомость успеваемости и зачетную книжку обучающегося.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ.**

### **Основная литература:**

1. Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. Е. В. Стельмашенок. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 289 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04653-3. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/68D5E3CE-5293-4F66-9C33-1F6CF0A2D5F2](http://www.biblio-online.ru/book/68D5E3CE-5293-4F66-9C33-1F6CF0A2D5F2).
2. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 432 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/F6D1682E-9B98-4A4C-BEAE-5EAAFC7A177A](http://www.biblio-online.ru/book/F6D1682E-9B98-4A4C-BEAE-5EAAFC7A177A).
3. Стасышин, В.М. Проектирование информационных систем и баз данных : учебное пособие / В.М. Стасышин. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 100 с. - ISBN 978-5-7782-2121-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228774> (09.05.2016).
4. Предметно-ориентированные экономические информационные системы: учебник [Электронный ресурс] / В.П. Божко, В.А. Благодатских, Д.В. Власов, М.С. Гаспарян. – М.: Финансы и статистика, 2011. – 240 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=85074>
5. Волкова, В. Н. Теория информационных процессов и систем : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Н. Волкова. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 432 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05621-1. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/A02EB1F5-0B13-426C-952B-D8168B35931C](http://www.biblio-online.ru/book/A02EB1F5-0B13-426C-952B-D8168B35931C).

### **Дополнительная литература:**

1. Терещенко, П.В. Интерфейсы информационных систем : учебное пособие / П.В. Терещенко, В.А. Астапчук. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 67 с. - ISBN 978-5-7782-2036-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228775>
2. Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 342 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Модуль.). — ISBN 978-5-534-05142-1. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/6A637EC7-8B78-4DA6-B404-71DE0202E2EF](http://www.biblio-online.ru/book/6A637EC7-8B78-4DA6-B404-71DE0202E2EF).

### **Ресурсы сети Интернет:**

1. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm> – Электронная библиотека сайта EqWorld.
2. <http://fcior.edu.ru> – Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
3. <http://window.edu.ru/> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам
4. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru) – Национальный открытый университет «ИНТУИТ»

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).**

### **10.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:**

- 10.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:  
нет
- 10.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:
  - Операционная система: MS Windows версии 7 и выше;
  - Программные средства, входящие в состав офисного пакета: MS Office (Word, Excel, Access, Publisher, PowerPoint);
  - Программы для просмотра документов: Adobe Acrobat Reader;
- 10.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:
  - Программы для просмотра документов: DJVU Reader;
- 10.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:
  - Программные средства, входящие в состав офисного пакета: LibreOffice (Writer, Calc, Base, Impress, Draw);
  - Браузеры: Mozilla Firefox, Google Chrome.

### **10.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:**

1. ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;

2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://bibli-online.ru/>;
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

### **10.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ**

1. Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
2. Электронная база данных Scopus
3. Базы данных компании CLARIVATE ANALYTICS

### **11.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.**

При прохождении производственной практики используются:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебная мебель, ПК, оборудование для демонстрации презентаций, наглядные пособия;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАГУ.

### **12.ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ.**

Не предусмотрено.

### **13.ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ.**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.