

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-04-24 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»

---

Факультет информатики, математики и экономики  
Кафедра математики, физики и математического моделирования

УТВЕРЖДАЮ  
Декан А.В. Фомина  
«09» февраля 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**К.М.09.05(Н) Научно-исследовательская работа**

код и название практики по УП

Вид практики производственная  
Тип практики научно-исследовательская работа

Направление подготовки  
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) программы «Интеллектуальный анализ данных»

уровень профессионального образования  
высшее образование - бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Новокузнецк 2023 г.

Программу составил (и):

Решетникова Е.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа практики: К.М.09.05(Н) Научно-исследовательская работа

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России № 9 от 10.01.2018)

составлена на основании учебного плана:

по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

утвержденного в составе ООП Научно-методическим советом КемГУ от 12.04.2023 (протокол №5)

Год начала подготовки по учебному плану: 2023

Рабочая программа практики одобрена на заседании кафедры: математики, физики и математического моделирования

## Оглавление

1. Цель и задачи практики .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесённых с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы .....	4
3. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы .....	6
4. Способы и формы проведения практики. Место проведения практики .....	6
5. Объём практики и её продолжительность .....	6
6. Содержание практики .....	7
7. Формы отчётности по практике .....	8
8. Оценка результатов прохождения практики. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике .....	8
9. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для проведения практики.....	12
а) основная литература:.....	12
б) дополнительная литература: .....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении производственной практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	12
11. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения производственной практики .....	13
12. Иные сведения и материалы.....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ А - Форма рабочего графика (плана) практики .....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Форма титульного листа отчета по практике .....	17
ПРИЛОЖЕНИЕ В – Форма оценочного листа «Оценка результатов прохождения практики» .....	18

## 1. Цель и задачи практики

Целью практики является формирование компетенций по решению профессиональных задач, соответствующих направлению подготовки и направленности (профилю) основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП) и видам профессиональной деятельности.

Практика ориентирована на тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский.

Практика формирует способность решать профессиональные задачи (табл. 1):

Таблица 1 – Задачи практики по направленности (профилю) ОПОП

Тип задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Задачи практики*
научно-исследовательский	Планирование и проведение научного исследования, составление отчетной документации по проведенным исследованиям и технической документации на результаты разработки.	1. Сформировать готовность осуществлять и планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм, создавая и поддерживая безопасные условия в рамках осуществляемой деятельности 2. Сформировать готовность применять типовые математические модели в профессиональной деятельности. 3. Сформировать готовность использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач, с учетом требований информационной безопасности 4. Сформировать готовность к проведению экспериментов и оформлению результатов исследований и разработок.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесённых с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

В результате прохождения практики у обучающихся формируются следующие результаты освоения компетенций:

Таблица 2 – Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Код и название компетенции, закреплённой за практикой	Перечень планируемых результатов обучения / индикаторов достижения компетенций при прохождении практики
ОПК-2 - Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК 2.1 Анализирует и адаптирует математические методы для решения прикладных задач ОПК 2.2 Разрабатывает алгоритмы на основе современных математических методов ОПК 2.3 Реализует алгоритмы с использованием современных систем программирования
ОПК-3 - Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК 3.1 Применяет типовые математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК 3.2 Адаптирует математические модели к конкретным профессиональным задачам
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения	ОПК 4.2 Учитывает требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности. ОПК 4.3 Применяет информационно-коммуникационные

задач профессиональной деятельности	технологии и информационные системы для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК 5.1 Создает программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями).

В структуре основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) практика проводится в 8 семестре

Предшествующие и последующие дисциплины и практики представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Логическая схема формирования компетенций, закрепленных за практикой

Код и название компетенции, закрепленной за практикой	Предшествующие практике дисциплины / практики (код, название, семестр освоения, объем з.е.)	Последующие дисциплины / практики (код, название, семестр освоения, объем з.е.)
ОПК-2 - Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	К.М.05.03 Теория игр и исследование операций К.М.05.04 Методы оптимизации К.М.05.05 Многомерный анализ данных К.М.05.06 Математические модели и методы искусственного интеллекта К.М.09.02(У) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
ОПК-3 - Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	К.М.05.01 Случайные процессы и имитационное моделирование К.М.05.02 Прикладная статистика и анализ данных К.М.05.07 Основы математического моделирования К.М.09.02(У) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	К.М.06.02 Языки и методы программирования К.М.06.03 Базы данных К.М.06.04 Математические методы и программное обеспечение защиты информации К.М.06.05 Программные средства визуализации данных К.М.06.06 Пакеты прикладных программ для 3D-моделирования К.М.06.07 Теория языков и трансляций К.М.06.08 Современные технологии программирования К.М.06.09 Программирование в системах реального времени К.М.09.01(У) Технологическая (проектно-технологическая) практика К.М.09.04(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика	
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	К.М.06.01 Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных К.М.06.02 Языки и методы программирования	

	К.М.06.08 Современные технологии программирования К.М.06.09 Программирование в системах реального времени	
--	--	--

### **3. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Практика входит в блок Б2 «Практики», относится к базовой части программы бакалавриата и определяет направленность (профиль) ОПОП.

Полученные в процессе прохождения практики умения и навыки могут быть использованы при выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

### **4. Способы и формы проведения практики. Место проведения практики**

Способы проведения практики

- стационарная;
- выездная.

Стационарная практика проводится на предприятиях (организация, учреждение или предприятие), расположенных в населенном пункте образовательного учреждения (г. Новокузнецк). Выездной способ практики предполагает расположение предприятия (организация, учреждение или предприятие) за пределами населенного пункта, как правило, по месту работы или проживания обучающегося.

Форма проведения практики – непрерывно.

Практика проводится в профильных организациях и подразделениях организаций (организация, учреждение или предприятие), которые:

1. Имеют установленный вид деятельности (основной или дополнительный) по ОКВЭД 2 с кодом М — Деятельность профессиональная, научная и техническая (72);
2. Имеют в организационной структуре подразделение или сотрудников, отвечающих за научные исследования и разработки в области прикладной математики и информатики;
3. Имеют любой установленный вид экономической деятельности и необходимость проведения научных исследований в области прикладной математики и информатики.

Место проведения практики определяется с учетом действующих договоров на практику (в том числе индивидуальных). Местом практики могут являться, в том числе, такие организации как: Общество с ограниченной ответственностью «АйТи-Сервис» (ООО «АйТи-Сервис»), Акционерный коммерческий Банк «Бизнес-Сервис-Траст» акционерное общество («БСТ-БАНК» АО), Акционерное общество «Органика» (АО «Органика»), Акционерное общество «Завод Универсал» (АО «Завод Универсал»), Общество с ограниченной ответственностью "ЕвразТехника" (ООО "ЕвразТехника"), Общество с ограниченной ответственностью "Инспаер-Тек" (ООО "Инспаер Тек"), Общество с ограниченной ответственностью "ОК "Сибшахтострой" (ООО "ОК "Сибшахтострой"), Общество с ограниченной ответственностью "Распадская угольная компания" (ООО "РУК"), Акционерное общество "Новокузнецкий завод резервуарных металлоконструкций им. Н.Е. Крюкова" (АО "Новокузнецкий завод резервуарных металлоконструкций им. Н.Е. Крюкова"), Общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственный центр "Сибэкотехника" (ООО "НПЦ "Сибэкотехника"), Общество с ограниченной ответственностью "Актоника» (ООО «Актоника»).

Практика так же может проводиться в структурных подразделениях организации (вуза): кафедра математики, физики и математического моделирования, научно-исследовательская лаборатория математического моделирования, информационно-вычислительный центр и отделе разработки внедрения и сопровождения программного обеспечения, также может проводиться в любых других подразделениях организации (вуза) или профильных организациях, если там возможно выполнение задач практики. (Например, при решении конкретных практических задач в профильной сфере (участие в разработке и внедрении математических моделей явлений или процессов, математических методов, алгоритмов и программных решений).

### **5. Объем практики и её продолжительность**

Объем практики составляет 3 зачетных единиц.

Объем и продолжительность практики по семестрам представлены в таблице 4.

Таблица 4- Объем и продолжительность практики по семестрам

Семестр освоения практики	Объем / продолжительность раздела		
	недель	час.	з.е.
8 семестр	2	108	3

Практика проводится в форме практической подготовки, контактной и самостоятельной работы. Объем часов контактной, самостоятельной работы указан в таблице 5.

## 6. Содержание практики

Содержание практики ориентировано на конкретный вид профессиональной деятельности, к которым должны готовиться выпускники (раздел 1, табл. 1).

Перед началом практики руководитель практики от организации (вуза) выдает обучающемуся рабочий график (план) проведения практик, который включает индивидуальное задание и содержание учебной работы (см. приложение А). Содержание заданий и виды учебной работы приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Виды учебной работы и содержание заданий

Код и название компетенции	Учебная работа		Результат выполнения задания	Формы текущего и промежуточного контроля ****
	Формирующие задания, содержание работы	Контактная /самостоятельная работа (час.		
1	2	3	4	5
ОПК-3 - Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	1. Применить типовые математические модели для решения профессиональных задач	1/24	3. Описание используемой математической модели и ее свойств для решения профессиональной задачи	ПР
ОПК-2 - Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	2. Использовать математические методы решения профессиональной задачи 3. Разработать алгоритм решения профессиональной задачи 4. Реализовать разработанный алгоритм с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	2/76	4. Описание применяемых методов решения 5. Описание алгоритма в вербальном или графическом 6. Описание программной реализации алгоритма 7. Описание вычислительных экспериментов и их результатов.	ПР ПР ПР
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные	5. Провести вычислительные эксперименты и проанализировать результаты экспериментов и наблюдений.			ПР

для практического применения				
ИТОГО (час.)		4/106	-	-
Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.			Отчет Защита отчета	ПР УО-3

\*\*\*\* УО - устный опрос, УО-1 - собеседование, УО-2 - коллоквиум, УО-3 - зачет, УО-4 – экзамен, ПР - письменная работа, ПР-1 - тест, ПР-2 - контрольная работа, ПР-3 эссе, ПР-4 - реферат, ПР-5 - курсовая работа, ПР-6 - научно-учебный отчет по практике, ПР-7 - отчет по НИРС, ИЗ – индивидуальное задание; ТС - контроль с применением технических средств, ТС-1 - компьютерное тестирование, ТС-2 - учебные задачи, ТС-3 - комплексные ситуационные задачи

Примеры индивидуальных заданий и рекомендации по их выполнению приведены в методических указаниях по освоению соответствующего типа практики.

## 7. Формы отчётности по практике

По итогам освоения практики обучающийся предоставляет отчет о проделанной работе, включающий результаты выполнения заданий (письменные работы).

*Требования к структуре отчета.*

Отчет включает все результаты выполнения заданий (письменные работы), перечисленные в столбце 4 таблицы 5 раздела программы 6.

*Рекомендуемая структура отчета:*

1. Введение
2. Организация работы на рабочем месте
3. Описание решения профессиональной задачи (назвать по теме исследования)
  - 3.1. Используемые математические модели и методы решения
  - 3.2. Алгоритм, его программная реализация и тестирование
  - 3.3. Результаты вычислительных экспериментов
4. Заключение

Список используемых источников и литературы

Приложение А - Код программы

Приложение Б – Презентация для защиты результатов исследования

*Требования к содержанию отчета.*

Текстовое описание в отчете должно быть достаточно кратким. Оно может сопровождаться статистической информацией, схемами, графиками, таблицами, рисунками. Обязательными структурными элементами отчета являются цель и задачи практики; описание процесса выполнения каждого задания с качественными и количественными характеристиками; обоснование технических и технологических способов выполнения для каждого задания.

Обучающийся может отметить содержание встретившихся затруднений и способы их преодоления.

Требования к содержанию каждого задания и критерии оценки представлены в таблицах 6 и 7.

*Требования к оформлению отчета.*

Оформление отчета должно соответствовать принятым в образовательном учреждении требованиям к оформлению учебных работ и действующим ГОСТ-стандартам оформления. Оформление титульного листа отчета приведено в приложении Б. Оформление титульного листа отчета приведено в приложении Б.

*Требования к защите отчета.*

Защита включает краткий устный отчет по результатам проделанной работы, сопровождающийся демонстрацией электронных материалов. Затем следуют ответы на вопросы руководителя.

## 8. Оценка результатов прохождения практики. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Промежуточная аттестация обучающихся по результатам освоения практики проводится с учетом текущей работы и защиты отчета по практике.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по



практике и оценки сформированности компетенций у обучающегося представлен отдельным документом (банк заданий по практике) и является приложением к ОПОП.

Для положительной оценки по результатам освоения практики обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы и предоставить в отчете по практике все результаты учебной работы по заданиям, приведенным в разделе 6.

По каждой форме текущего и промежуточного контроля в таблице 6 перечислены оценочные средства в виде требований к структуре и содержанию письменных работ – результатов выполнения заданий (столбец 5 таблицы 5 раздела 6), контрольных вопросов к собеседованиям, устным опросам, защите отчета.

Таблица 6 - Типовые оценочные средства

Формы текущего и промежуточного контроля	Результат выполнения задания	Оценочные средства (требования, контрольные вопросы)
ПР	1. Описание используемой математической модели и ее свойств для решения профессиональной задачи	Требования к описанию математической модели и ее свойств: 1. Словесное, графическое или символическое описание выбранной модели 2. Указание входных и выходных данных 3. Обоснование наличия или отсутствия следующих свойств: полноты, точности, адекватности, экономичности, робастности, продуктивности, наглядности, потенциальности
ПР	2. Описание применяемых методов решения	Требования к описанию методов решения 1. Описание аналитического метода (при наличии) 2. Описание выбранного численного метода с обоснованием выбора, с указанием требований к точности и сходимости.
ПР	3. Описание алгоритма в вербальном или графическом представлении	Требования к структуре и содержанию алгоритма решения: 1. Описание на естественном языке (при необходимости) 2. Представление алгоритма решения задачи в виде схемы (на основе отечественных или зарубежных стандартов)
ПР	4. Описание программной реализации алгоритма	Требования к содержанию описания программной реализации алгоритма и результатов моделирования: 1) Описание программной среды для реализации алгоритма 2) Анализ необходимости использования программных модулей или готовых решений сторонних разработчиков 3) Снимки экрана, функционирующей программы с комментариями 5) Оценка результатов проведенного тестирования на контрольных примерах;
ПР	5. Описание вычислительных экспериментов и их результатов.	Требования к описанию экспериментов и их результатов 1. План экспериментов 2. Описание входных данных для эксперимента 3. Представление результатов экспериментов табличном или/и графическом виде
ПР УО-3	Отчет Защита отчета	Требования к оформлению отчета. Требования к защите отчета.

Таблица 7 – Критерии и шкала оценки выполнения заданий.

Результат выполнения задания	Критерий оценки результата выполнения задания	Шкала оценки в баллах (минимум – максимум)
1. Описание	Словесное, графическое или символическое	

используемой математической модели и ее свойств для решения профессиональной задачи	описание модели - представлено неполное – 3 - сделано полностью - 6 Указание входных и выходных данных - не полное – 3 - полное – 6 Исследование свойств модели - не все свойства -5 - все свойства исследованы - 8	Сумма баллов по письменной работе: 11-20 б
2. Описание применяемых методов решения	Примененные методы - описаны недостаточно подробно или отсутствует аналитический метод (при наличии) -2,5. - описаны полностью – 5 Обоснование методов - приведена, но не обоснована точность и /или сходимости методов – 2,5 - приведена и обоснована точность и /или сходимости используемых методов - 5	Сумма баллов по письменной работе: 10-20 б
3. Описание алгоритма в вербальном или графическом представлении	Алгоритм на естественном языке - описан недостаточно корректно, есть не достаточно прописанные моменты - 2 - описан корректно и ясно - 4 Алгоритм решения задачи - представлен недостаточно качественно, использование стандартных средств описания проведено с недостатками - 3 - представлен качественно с использованием стандартных средств описания алгоритмов -6	Сумма баллов по письменной работе: 5-10 б
4. Описание программной реализации алгоритма	Интерфейс программы - описан не полностью, отсутствуют некоторые важные элементы – 1,5 б - описан подробно с иллюстрациями –3 б. Среда программирования - определена, со слабым обоснованием – 1,5 б. - приведено полное обоснование выбранной среды -3 б. Копии экрана, иллюстрирующие выполнение программы - приведены без полных комментариев -7 - приведены все и сопровождаются полными комментариями - 14	Сумма баллов по письменной работе: 10-20 б
5. Описание вычислительных экспериментов и их результатов.	Описание плана экспериментов - не полное – 1,5 - полное - 3 Описание входных данных для экспериментов - не полное – 1,5 - полное - 3 Представление результатов экспериментов табличном или/и графическом виде - не представлены – 2 - представлены - 4	Сумма баллов по письменной работе: 5-10
Отчет Защита отчета	Оформление отчета: - соответствует предъявляемым требованиям, но содержит незначительные неточности – 4б. - соответствует предъявляемым требованиям в полном объеме – 6 б. Рекомендуемая оценка руководителя практики:	Сумма баллов по письменной работе: 10-20

	- удовлетворительно – 3 б. - хорошо – 4 б. - отлично – 5 б. Обучающийся при защите отчета продемонстрировал: - неполное владение материалом, возникают сомнения в самостоятельном выполнении работы – 3 б. - полное владение материалом, изложенном в отчете, понимание сущности поставленных и рассматриваемых прикладных задач – 9 б.	
	Итого	51-100

Оценка результатов текущей учебной работы обучающегося (по видам) в баллах приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Балльно-рейтинговая система оценки сформированности компетенций

Код и название компетенции	Результаты выполнения письменных заданий, отнесенных к компетенции и предъявляемых в отчет	Суммарная оценка по компетенции в баллах (минимум–максимум)
ОПК-3 - Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	1. Описание используемой математической модели и ее свойств для решения профессиональной задачи	11-20
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	2. Описание применяемых методов решения 3. Описание алгоритма в вербальном или графическом 4. Описание программной реализации алгоритма	30-60
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	5. Описание вычислительных экспериментов и их результатов.	
Отчет Защита отчета		10-20
	ИТОГО	51-100

Для выставления зачета с оценкой набранные за выполнение заданий баллы переводятся в оценку и буквенный эквивалент (табл. 9).

Таблица 9 - Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент (из Положения о балльно - рейтинговой системе оценки деятельности студентов КемГУ (30.12.2016г.):

Сумма баллов для дисциплины	Оценка	Буквенный эквивалент
86 - 100	5	отлично
66 - 85	4	хорошо
51 - 65	3	удовлетворительно
0 - 50	2	неудовлетворительно

За несвоевременное предоставление отчета студенту может быть назначено до 10 «штрафных» баллов.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по практике или непрохождение промежуточной аттестации по практике при отсутствии неуважительных причин признаются академической задолженностью.

Оценку результатов прохождения практики, проводимой в организации (вузе), проводит руководитель практики от организации из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу.

Оценку результатов прохождения практики, проводимой в профильной организации, проводят руководитель практики от организации (вуза) из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу, и руководитель практики от профильной организации из числа работников профильной организации (см. приложение В).

## **9. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для проведения практики**

### **а) основная литература:**

1. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / В. Н. Ашихмин, М. Б. Гитман, И. Э. Келлер [и др.] ; под. ред. П. В. Трусова. - Москва : Логос, 2020. - 440 с. - ISBN 978-5-98704-637-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1211604>. – Режим доступа: по подписке.

2. Зализняк, В. Е. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12249-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447100>.

### **б) дополнительная литература:**

1. Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем : учебник / В.П. Тарасик. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011996-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042658>. – Режим доступа: по подписке.

2. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н. В. Голубева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1424-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76825>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Горлач, Б. А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация : учебное пособие / Б. А. Горлач, В. Г. Шахов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-2168-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103190>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Ресурсы сети «Интернет»**

Официальные сайты производителей и поставщиков программных средств, например:

<http://1c.ru/>, <https://parus.com/>, <https://galaktika.ru/erp>, <https://bsc-consulting.ru>,  
<https://www.mathcad.com/ru>, <https://www.mathworks.com/>, <https://www.maplesoft.com/>,  
<https://www.autodesk.ru/>, <https://www.wolfram.com/mathematica/>, <https://graphisoft.com/ru/>,  
<https://www.tflex.ru/>, <https://kompas.ru/>.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении производственной практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **Информационные технологии и программное обеспечение**

При выполнении заданий практики и подготовке отчета используются информационные технологии на базе компьютерных классов (501-509) учебного корпуса № 4 (пр-т Metallurgov 19). Программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Java (бесплатная версия), MathCad (Лицензия №9А1487712), MicrosoftSQLServer 2008 (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), NetbeansIDE 7.0.1 для Firefox (свободно распространяемое ПО), Opera 12 (свободно распространяемое ПО), PostgreSQL (свободно распространяемое ПО), Qt (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО), SWI-Prolog (свободно распространяемое ПО).

распространяемое ПО), UML-диаграммы (бесплатная версия), GPSS (учебная версия), XAMPP (свободно распространяемое ПО), Denwer (свободно распространяемое ПО), Python3 (свободно распространяемое ПО), T-FlexCAD (отечественное ПО, учебная версия), 3dsMaxDesign (Коробочная лицензия №0730450), Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Интерпретатор "Ядро" (отечественное ПО, лицензионный договор №1 от 16.06.2020 г. до 16.06.2025 г.); Среда функционально-объектного программирования "Алгорит" (отечественное ПО, лицензионный договор №2 от 16.06.2020 г. до 16.06.2025 г.). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.

Защита отчетов ведется с использованием презентаций и программного обеспечения мульти-медиа демонстраций на основе программного обеспечения: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Java (бесплатная версия).

При прохождении практики на предприятии программное обеспечение и информационные справочные системы определяются непосредственно на предприятии (база практики).

### **Современные профессиональные базы данных и справочные системы**

1. База стандартов и нормативов : сайт. – URL: <http://www.tehlit.ru/list.htm> – Текст: электронный.
2. CITForum.ru : on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке : сайт. – 2001 – URL: <http://citforum.ru>. – Текст: электронный.
3. Центр Инженерных Технологий и Моделирования : сайт. - Москва. – URL: <https://exponenta.ru/> –Текст: электронный
4. Общеобразовательный портал: математика, кибернетика и программирование : сайт. – URL: <http://www.artspb.com/> –Текст: электронный
5. Общероссийский математический портал (информационная система) : сайт. – URL: <http://www.mathnet.ru/> –Текст: электронный
6. Веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки : сайт. – URL: <https://github.com/> –Текст: электронный
7. База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" : сайт. – URL: <http://www.n-t.ru> –Текст: электронный
8. «Техэксперт» -профессиональные справочные системы : сайт. – URL: <http://техэксперт.рус/> –Текст: электронный
9. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» : сайт. – URL: <https://www.technormativ.ru/> –Текст: электронный
10. Информационно-аналитический сайт по информационной безопасности : сайт. – URL: <https://www.anti-malware.ru/> –Текст: электронный
11. Информационная безопасность (публикации, статьи, обзоры, форум) : сайт. – URL: <http://www.itsec.ru/> – Текст: электронный
12. Энциклопедия языков программирования: сайт. – URL: <http://progopedia.ru/> –Текст: электронный

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения производственной практики**

Руководитель практики от профильной организации обеспечивает обучающегося рабочим местом с возможностью ознакомиться с производственными, практическими процессами, технической, нормативной документации, информационными системами, программными средствами и алгоритмами работы. Обучающийся обеспечивается доступом к информационной системе, программными средствами и средой программирования, выбор среды программирования и программных средств на усмотрение руководителя практики от профильной организации с учетом возможностей организации, установленного и используемого в производственных процессах программного обеспечения и производственной необходимости.

Руководитель практики от организации (вуза) обеспечивает обучающегося персональным компьютером, доступом к сети «Интернет», программным обеспечением, необходимым для подготовки и защиты отчёта по практике.

Таблица 10- Перечень помещений профильной организации

№ п/п	Название профильной организации	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1.	Общество с ограниченной ответственностью «АйТи-Сервис» (ООО «АйТи-Сервис»)	Отдел 1С, Служба технической поддержки, специализированное программное обеспечение, офисное программное обеспечение	654006, г. Новокузнецк, Пирогова ул. дом № 9, строение 3
2.	Акционерный коммерческий Банк «Бизнес-Сервис-Траст» акционерное общество («БСТ-БАНК» АО)	Отдел информационных технологий, Microsoft Office, 1С: Предприятие, среды разработки	654041, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, 31
3.	Акционерное общество «Органика» (АО «Органика»)	Отдел информационных технологий, Microsoft Office, 1С: Предприятие, 1С: Фармпроизводство, среды разработки	654034, г. Новокузнецк, шоссе Кузнецкое, 3
4.	Акционерное общество «Завод Универсал» (АО «Завод Универсал»)	Отдел информационных технологий, Microsoft Office, 1С: Предприятие, среды разработки	654034, г. Новокузнецк, шоссе Кузнецкое, 20
5.	Общество с ограниченной ответственностью "ЕвразТехника" (ООО "ЕвразТехника")	Управление информационных систем, Microsoft Office, ERP SAP, ИС WebDoc	654000, г. Новокузнецк, ул. Рудокопровая, 3
6.	Общество с ограниченной ответственностью "Инспаер-Тек" (ООО "ИнспаерТек")	Отдел информационных технологий, Microsoft Office, среды разработки	654007, г. Новокузнецк, проспект Н.С.Ермакова, д. 30А пом. 23
7.	Общество с ограниченной ответственностью "ОК "Сибшхтострой" (ООО "ОК "Сибшхтострой")	Отдел информационных технологий, Microsoft Office, 1С: Предприятие, среды разработки	654034, г. Новокузнецк, шоссе Кузнецкое, 9
8.	Общество с ограниченной ответственностью "Распадская угольная компания" (ООО "РУК")	Управление информационных систем, Microsoft Office, ERP SAP, ИС WebDoc	654000, г.Новокузнецк, пр-т Курако, 33-201.
9.	Акционерное общество "Новокузнецкий завод резервуарных металлоконструкций им.	Отдел главного конструктора. Специализированное программное обеспечение, T-Flex, Ansys.	654033, г.Новокузнецк, ул. Некрасова, 28

	Н.Е. Крюкова" (АО "Новокузнецкий завод резервуарных металлоконструкций им. Н.Е. Крюкова")		
--	---	--	--

## **12. Иные сведения и материалы**

### **Особенности реализации практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Практика как вид учебной работы осуществляется на основе утвержденной адаптированной основной профессиональной образовательной программы. Адаптированная основная профессиональная образовательная программа разрабатывается по заявлению обучающегося.

Практики для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при наличии индивидуальной программы реабилитации инвалида осуществляется с учетом рекомендаций медико - социальной экспертизы по условиям и видам труда, согласованных с профильной организацией индивидуальным договором на практику.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А - Форма рабочего графика (плана) практики

Кузбасский гуманитарно-педагогический университет  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»

### Рабочий график (план) практики

Обучающийся \_\_\_\_\_

ФИО

Направление подготовки Прикладная математика и информатика  
направленность (профиль) подготовки «Интеллектуальный анализ данных»  
Курс 4, форма обучения очная, Факультет информатики, математики и математического  
моделирования, группа \_\_\_\_\_

Вид, тип, способ прохождения практики Производственная практика. Научно-исследовательская  
работа, \_\_\_\_\_.

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

Профильная организация (название), город \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации (вуза), контактный телефон \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
ФИО полностью, должность

Руководитель практики от профильной организации, контактный телефон \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
ФИО полностью, должность

Индивидуальное задание на практику: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Рабочий график (план) практики

Задания, содержание работы	Срок выполнения (дата / период)	Результат выполнения заданий
1....		
2....		
3....		
4. Оформление и защита отчета		Отчет. Защита отчета

Проведен инструктаж практиканта по технике безопасности, пожарной безопасности, требованиям  
охраны труда, ознакомление с правилами внутреннего распорядка \_\_.\_\_\_\_.20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
ФИО инструктирующего от организации (вуза), должность, подпись

Проведен инструктаж практиканта по технике безопасности, пожарной безопасности, требованиям  
охраны труда, ознакомление с правилами внутреннего распорядка \_\_.\_\_\_\_.20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
ФИО инструктирующего от профильной организации, должность, подпись

Индивидуальное задание, содержание и планируемые результаты практики согласованы

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
подпись руководителя практики от профильной организации, расшифровка подписи «\_\_» 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
подпись руководителя практики от организации (вуза), расшифровка подписи «\_\_» 20\_\_ г.

Задание принял к исполнению: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
подпись обучающегося, расшифровка подписи «\_\_» 20\_\_ г.



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Форма титульного листа отчета по практике

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Кузбасский гуманитарно-педагогический университет  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Факультет информатики, математики и экономики  
Кафедра математики, физики и математического моделирования

### ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ

**Вид практики производственная**

**Тип практики научно-исследовательская работа**

по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

код и название направления/специальности подготовки

направленность (профиль) подготовки «**Интеллектуальный анализ данных**»

название направленности (профиля)

Практика пройдена в период \_\_\_\_\_ семестр 8

Выполнил: студент \_\_\_\_\_ курса

группы \_\_\_\_\_

ФИО \_\_\_\_\_

Руководитель от профильной организации

Должность \_\_\_\_\_

Название профильной организации

ФИО \_\_\_\_\_

подпись

Руководитель практики от КГПИ ФГБОУ ВО  
«КемГУ»

Должность \_\_\_\_\_

ФИО \_\_\_\_\_

подпись

Отчет защищен с оценкой « \_\_\_\_\_ »

удовлетв., хорошо, отлично

Общий балл: \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Новокузнецк 20 \_\_\_\_\_ г.

# ПРИЛОЖЕНИЕ В – Форма оценочного листа «Оценка результатов прохождения практики»

## Оценка результатов прохождения практики

За время прохождения \_\_\_\_\_  
наименование учебной / производственной практики

в профильной организации \_\_\_\_\_  
адрес и название учебной организации

с « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_\_ г. по « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_\_ г.

студент \_\_\_\_\_  
фамилия имя отчество

курс 4 группа \_\_\_\_\_ факультет информатики, математики и экономики  
продемонстрировал следующие результаты:

### Отзыв руководителя практики от профильной организации о работе студента в период практики

Студент в период практики работал в качестве \_\_\_\_\_

1. Были осуществлены следующие виды работ:

1.1 Изучены нормативные документы, регламентирующие работу \_\_\_\_\_

1.2 Разработан план рабочего дня \_\_\_\_\_.

1.3. Используются типовые математические модели \_\_\_\_\_

1.4 Разработаны методы решения \_\_\_\_\_.

1.5. Алгоритмы решения представлены \_\_\_\_\_

1.6. Алгоритмы реализованы \_\_\_\_\_

Тестирование показало \_\_\_\_\_

1.7. Проведены вычислительные эксперименты \_\_\_\_\_

2. Качество результатов выполнения заданий

1.1. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ характеристики качества результата работы

1.2. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ характеристики качества результата работы

1.3. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ характеристики качества результата работы

1.4. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ характеристики качества результата работы

1.5. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ характеристики качества результата работы

1.6. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ характеристики качества результата работы

1.7. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ характеристики качества результата работы

3. Планируемые результаты освоения практики

\_\_\_\_\_ достигнуты / частично достигнуты / не достигнуты (подчеркнуть)

Рекомендуемая отметка \_\_\_\_\_

Руководитель практики

от профильной организации \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ должность

\_\_\_\_\_ Ф.И.О.

Подпись \_\_\_\_\_ Дата « \_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_\_ г.

### Отзыв руководителя практики от организации (вуза) о работе студента в период практики

Код и название компетенции	Результаты выполнения письменных	Набранный
----------------------------	----------------------------------	-----------

	заданий, предъявляемых в отчет	балл
ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	3. Описание используемой математической модели и ее свойств для решения профессиональной задачи	
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	4. Описание применяемых методов решения 5. Описание алгоритма в вербальном или графическом 6. Описание программной реализации алгоритма 7. Описание вычислительных экспериментов и их результатов.	
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения		
Отчет. Защита отчета		
	Итого	

Итоговая оценка практики с учетом отзыва руководителя практики от профильной организации:  
\_\_\_\_\_ (отметка / балл)

Руководитель практики от организации (вуза):

\_\_\_\_\_ Дата « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(должность, ФИО, подпись)