

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ КемГУ  
Дата и время: 2025-04-23 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  
«30» января 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**К.М.09.02(У) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)**

код и название практики по УП

Вид практики учебная

Тип практики научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

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 2025 г.

Программу составил (и):

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

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России № 9 от 10.01.2018)

Рабочая программа разработана на основании учебного плана, утвержденного в составе ООП Научно-методическим советом КемГУ от 23.04.2025 (протокол №4)

Год начала подготовки по учебному плану: 2025

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

Зав кафедрой: Решетникова Е.В.

Председатель методической комиссии: Жибинова И.А.

## Оглавление

1. Цели и задачи учебной практики .....	4
1.1. Цели учебной практики .....	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении учебной практики, соотнесённых с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы .....	4
1.3 Задачи учебной практики .....	4
2. Место учебной практики в структуре основной профессиональной образовательной программы .....	4
4. Объём и продолжительность учебной практики .....	5
5. Содержание учебной практики .....	6
6. Формы отчётности по учебной практике .....	7
7. Оценка результатов прохождения учебной практики. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся .....	9
7.1 Текущий контроль учебной практики .....	9
7.2 Промежуточная аттестация .....	9
7.3 Оценочные средства, используемые для оценки качества результатов выполнения отдельных заданий .....	11
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики .....	13
9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем ....	14
10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики....	14
11. Иные сведения и материалы .....	14
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. Цели и задачи учебной практики

### 1.1. Цели учебной практики

Цель учебной практики:

- формирование компетенций по решению профессиональных задач, соответствующих направлению подготовки и направленности (профилю) основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП) и вида(-ам) профессиональной деятельности, через получение первичного практического опыта выполнения профессиональных действий в области планирования и проведения научного исследования, составления отчетной документации по проведенным исследованиям и технической документации на результаты разработки..

Учебная практика ориентирована на следующие типы задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский.

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

В результате прохождения учебной практики у обучающихся формируются следующие планируемые результаты освоения компетенций (Таблица 1).

Таблица 1 –Планируемые результаты освоения компетенций

Код и название компетенции, закрепленной за практикой	Индикаторы достижения освоения компетенций при прохождении практики
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК 1.4 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов 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.

### 1.3 Задачи учебной практики

Таблица 2 – Задачи учебной практики

Типы задач профессиональной деятельности	Задачи учебной практики
Проектный	Получить практический опыт выполнения профессиональных действий: 1. Применение типовых математических моделей в профессиональной деятельности и их модификация. 2. Применение в профессиональной деятельности фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук. 3. Использование существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

## 2. Место учебной практики в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная практика входит в блок Б.2 «Практики», относится к базовой части ОПОП.

Учебная практика проводится в пятом семестре.

### **3. Способы и формы проведения практики. Место проведения практики. Руководство практикой**

Способ(ы) проведения практики: стационарная.

Стационарная практика проводится на предприятиях (организация, учреждение или предприятие), расположенных в населенном пункте образовательного учреждения (г. Новокузнецк).

Форма проведения практики – непрерывно.

Практика проводится в следующих структурных подразделениях организации (вуза): кафедра математики, физики и математического моделирования, научно-исследовательская лаборатория математического моделирования. В некоторых случаях (при наличии возможности/ для обучающихся, имеющих место работы) практика 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). Для руководства практикой назначается групповой руководитель (-ли) практики из числа ППС.

Групповой руководитель практики:

- составляет рабочий график (план) учебной практики и выдает студентам на организационном собрании,
- осуществляет текущий, рубежный контроль за ходом практики, соблюдением сроков практики и ее содержания, требованиям установленным ОПОП,
- оказывает методическую помощь и консультирование студентов по вопросам выполнения заданий практики,
- оценивает результаты прохождения практики обучающихся.

### **4. Объём и продолжительность учебной практики**

Объем учебной практики составляет 3 зачетные единицы, 2 недели, 108 часов

Объем и продолжительность практики указана в таблице 3.

Практика проводится в форме практической подготовки.

Учебная практика предусматривает контактную и самостоятельную работу студента. Объем часов контактной и самостоятельной работы указан в таблице 3.

Таблица 3 – Объем учебной работы на учебной практике по заданиям и видам занятий

№ занятий	Задания и учебная работа (в порядке выполнения)	Общая трудоёмкость (всего час.)	Объем учебной работы по видам занятий (час.) и формам обучения		
			ОФО		
			Практ.	СРС	Конс.
	Всего по учебному плану	108			
	<b>Семестр 5</b>	108	44	60	4
1	Организационное собрание, инструктаж по охране труда	2	2		
2	Анализ структур данных на примере языка Python и его библиотек	20	10	10	
3	Планирование и проведение исследования	30	10	20	
4	Рубежный контроль качества выполнения заданий	2			2
5	Анализ данных	20	10	10	
6	Реализация разработанного алгоритма в среде разработки	30	10	20	

7	Оформление отчета по практике	6	2	4	
8	<i>Промежуточная аттестация - зачет с оценкой</i>	2			2
	ИТОГО по семестру 2	108	44	60	4
	<b>Итого по практике</b>	<b>108</b>	<b>44</b>	<b>60</b>	<b>4</b>

## 5. Содержание учебной практики

Содержание учебной практики ориентировано на решение задач конкретного(-ых) вида(-ов) профессиональной деятельности, к которому(-ым) должны готовиться выпускники программы (см. раздел 1 табл. 1).

Перечень заданий практики, порядок проведения аудиторных практических занятий учебной практики по заданиям приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Порядок проведения и темы практических занятий по заданиям

№ п/п	Задания	Тема практического занятия	Результат выполнения задания
1	2	3	4
1	Спланировать работу по выполнению заданий практики в соответствии с нормами охраны труда.	Организационное собрание, инструктаж по охране труда	Заполнение разделов в рабочем графике (плане) практики, подпись в журнале инструктажа по охране труда.
2	Провести анализ структур данных на примере языка Python и его библиотек.	Анализ структур данных на примере языка Python и его библиотек	Описание базовых и библиотечных структур данных, и их особенности организации хранения, доступа и оперирования данными.
3	Составить алгоритм исследования и подготовки исходных данных для моделирования. Провести исследование и подготовку данных, согласно составленному алгоритму, используя современные системы программирования.	Планирование и проведение исследования	Описание алгоритма исследования и подготовки исходных данных для моделирования. Описание программных средств, использованных для подготовки данных. Описание результатов исследования и обработки данных.
4	<i>Рубежный контроль качества выполнения заданий.</i>		
5	Применить существующие математические методы и современные системы программирования для анализа данных	Анализ данных	Описание применяемых методов и программных средств для анализа данных, а также выводы по результатам анализа.
6	Разработать алгоритм для реализации математической модели для решения поставленной задачи, реализовать его и провести вычислительный эксперимент по настройке гиперпараметров модели	Реализация разработанного алгоритма в среде разработки	Описание используемой математической модели и ее реализации. Описание плана экспериментов. Описание результатов экспериментов, а также выводы по результатам
7	Оформить отчет по практике	Оформление отчета по практике	Текст отчета по практике, оформленный в соответствии с установленными требованиями
8	Сдать отчет по практике ( <i>выступить на итоговой конференции с результатами практики</i> )	Промежуточная аттестация: Принятие отчета по практике	Зачет с оценкой

На первом занятии учебной практики групповой руководитель практики проводит организационное собрание, на котором планирует совместно со студентами рабочий график (план) проведения практики (см. приложение А), который включает задание и содержание учебной работы со сроками их выполнения.

Рекомендации по выполнению заданий приведены в методических указаниях по освоению практики (сайт КГПИ КемГУ, страница «Образовательные программы» <https://skado.dissw.ru/table/> ).

## **6. Формы отчётности по учебной практике**

По итогам освоения учебной практики обучающийся предоставляет отчет о проделанной работе, включающий результаты выполнения всех заданий в заданной форме.

### **Требования к структуре и содержанию отчета.**

Отчет включает:

- 1) Титульный лист. Оформление титульного листа отчета приведено в приложении А.
- 2) Лист Оглавление.

«Оглавление» включает наименование всех листов (за исключением титульного), разделов, и подразделов (если они имеют наименование). Оглавление выполняется с использованием средств Microsoft Office Word (автособираемое, меню «Ссылки/Оглавление»). Все приложения (при наличии) перечисляются в Оглавлении с указанием их порядковых номеров и заголовков.

3) Рабочий график (план) учебной практики – выполняются по установленной форме (приложение Б).

- 4) Описание результатов практики.

Объём раздела не более 2-х — 3-х страниц. В разделе в форме самооценки описать выполнение плана практики, какие отклонения от плана имели место, что выполнено сверх плана и особенности практики. Перечислить решенные в период учебной практики задачи и виды работы, сделать самооценку результатов выполненной работы (полнота и качество) на основании выполнения заданий практики следующим образом:

Во время учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» полностью выполнены поставленные задачи, в результате:

Изучены:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

...

Описаны:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

...

Разработаны:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

...

Реализованы:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

Освоены трудовые действия и операции:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

Приобретен практический опыт (на основании выводов по итогам рефлексии):

- 
1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
- 

#### 5) Результаты выполнения письменных заданий.

В раздел включаются по порядку все результаты выполнения письменных заданий, перечисленных в таблице 4.

В случае, если в результатах выполнения заданий предусмотрен рукописный вариант его предоставления, например, дневник наблюдения, карты наблюдения, зарисовки, эскизы, схемы и/или чертежи, к соответствующему разделу отчета прикладываются результаты, полученные в предусмотренной в задании форме отображения информации. Отображаемый в Оглавлении номер страницы следующего раздела в печатной форме настраивается в Word.

#### 6) Оценка результатов прохождения практики.

Бланк в Приложении В.

В случае выполнения заданий учебной практики в групповой форме, бланк дополнить таблицей по типу ведомости с указанием набранных каждым студентом баллов за каждое задание и компетенцию.

#### 7) Раздел Приложения.

Раздел Приложения выполняется при необходимости, не включает собственные разработки студента в результате выполнения заданий и формы, заполненные в ходе практики.

#### Требования к объёму отчета.

Отчет по учебной практике включает не более 20 страниц печатного и/или рукописного текста (с учетом всех разделов отчета). Приложения (при наличии) не включаются в указанный объём.

Требования к оформлению печатного текста отчета.

Печатный текст отчета оформляется в соответствии с правилами, приведенными в учебно-методическом пособии «Правила оформления учебных работ студентов : учебно-методическое пособие / И. А. Жибинова [и др.] ; НФИ КемГУ; под ред. И. А. Жибиновой. – Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2018. – 124 с. – Текст : непосредственный».

Задания, требующие других форм отображения, выполняются с левым или верхним (для альбомного формата) полем для дальнейшей подшивки к отчету (по возможности не менее 2-х см.).

#### *Рекомендуемая структура отчета:*

##### *Введение*

1. Анализ структур данных на примере языка Python и его библиотек
2. Подготовка и первичный анализ данных
  - 2.1. Алгоритм и программные средства для исследования и подготовки данных.
  - 2.2. Первичный анализ данных.
3. Реализация и настройка математической модели.
  - 3.1. Описание математической модели
  - 3.2. Реализация модели
  - 3.3. Результаты вычислительных экспериментов по подбору гиперпараметров.

##### *Заключение*

*Список используемых источников и литературы*

*Приложение – Презентация для защиты результатов исследования*

#### *Требования к защите отчета.*

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

## **7. Оценка результатов прохождения учебной практики. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся**

### **7.1 Текущий контроль учебной практики**

Текущий контроль осуществляется групповым руководителем практики от вуза на практических занятиях по посещению занятий/ тематических консультаций при наличии) и по результатам выполнения предусмотренных учебных работ и заданий. При наличии в графике (плане) практики учебной работы, проводимой в профильной организации, групповой руководитель сопровождает выходы студентов на практику и контролирует выполнение работ студентом.

На организационном собрании групповой руководитель практики от вуза выдает студентам Рейтинг - план учета результатов текущей учебной работы по практике (табл.5) для самоконтроля.

### **7.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация обучающихся по результатам освоения практики проводится на основе оценки качества результатов выполнения заданий в текущей работе (в соответствии с Рейтинг-планом учета индивидуальных достижений студентов), в том числе, отчета по практике.

Рейтинг - план учета результатов текущей учебной работы по практике (по видам) в баллах приведен в таблице 5.

**Таблица 5 – Рейтинг - план учета результатов текущей учебной работы по практике (критерии и шкала оценки результатов выполнения заданий).**

Занятия и выполнение заданий (практич. и СРС)	Критерии оценки результатов выполнения задания	Баллы (мин.-макс.)
<b>Текущая учебная работа в семестре 100 баллов</b>		ОФО
Анализ структур данных на примере языка Python и его библиотек	1. Описаны все базовые (простые) типы числовых и не числовых данных языка Python и приведены основные операции, которые можно выполнять над ними, с указанием соответствующих операторов. (4 балла) 2. Описаны составные типы данных языка Python, основные методы и функции для работы с составными структурами данных. Выявлены общие и различные методы. Проанализировано для решения каких практических задач предназначены разные составные структуры данных. (4 балла) 3. Описаны структуры данных библиотеки NumPy и приведены основные операции, которые можно выполнять над ними, с указанием соответствующих операторов. Проанализировано отличие работы с массивами NumPy и составными структурами данных языка Python. Выявлено для решения каких практических задач предназначены структуры данных библиотеки NumPy. (4 балла) 4. Описаны структуры данных библиотеки Pandas и приведены основные операции, которые можно выполнять над ними, с указанием соответствующих операторов. Проанализировано отличие работы со структурами данных библиотеки Pandas и другими составными структурами данных языка Python и его библиотеки NumPy. Выявлено для решения каких практических задач предназначены структуры данных библиотеки Pandas. (6 баллов)	18 б
Планирование и проведение исследования	1. Описаны этапы подготовки данных для моделирования, методы, применяемые на каждом этапе, (2 балла) 2. Описаны возникающие проблемы и трудности на	20 б

	<p>каждом этапе и способы их преодоления. (2 балла)</p> <p>3. Описан исходный массив данных (размер, типы и описание признаков, выделена целевая переменная), указаны методы, использованные для изучения данных. (2 балла)</p> <p>4. Проведен анализ исходного массива данных на наличие дубликатов и пропусков, наличие аномальных значений признаков, изучены статистические характеристики, указаны методы, использованные для изучения данных.(4 балла)</p> <p>5. Разработан и описан алгоритм обработки исходных данных.(3 балла)</p> <p>6. Описаны структуры, методы и функции языка Python, использованные для реализации составленного алгоритма подготовки данных.(4 балла)</p> <p>7. Описаны результаты обработки данных.(3 балла)</p>	
Анализ данных	<p>1. Описаны результаты проведенного визуального анализа данных с приведением изученных графиков, указанием применяемых библиотек, функций и методов. (6 баллов)</p> <p>2. Выдвинуты статистические гипотезы с обоснованием.(3 балла)</p> <p>3. Проведена проверка выдвинутых гипотез на основе соответствующих критериев (с обоснованием выбранного критерия). (4 балла))</p> <p>4. Сформулированы выводы по результатам проверки.(2 балла))</p>	15 б
Реализация разработанного алгоритма в среде разработки	<p>1. Описана математическая модель машинного обучения.(6 баллов)</p> <p>2. Составлен алгоритм ее реализации с использованием средств библиотеки Scikit-learn.(2 балла)</p> <p>3. Описаны результаты моделирования.(3 балла)</p> <p>4. Выявлены гиперпараметры модели, доступные для варьирования(2 балла)</p> <p>5. Составлен план вычислительных экспериментов по подбору выбранных гиперпараметров.(2 балла)</p> <p>6. Разработаны алгоритмы для реализации плана экспериментов (при использовании описаны средства языка для проведения экспериментов)(3 балла)</p> <p>7. Приведены результаты всех проведенных экспериментов в графическом виде с подробным анализом.(6 баллов)</p> <p>8. Приведен результат моделирования с подобранными гиперпараметрами, сделаны выводы.(3 балла))</p>	27 б
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) <b>по накопленным баллам</b>	<p>Презентация</p> <p>- не содержит отдельные компоненты, указанные в требованиях и/или не раскрывает решение некоторых поставленных задач – 1</p> <p>- содержит все требуемые компоненты и полностью раскрывает решение всех поставленных задач -2</p> <p>Доклад</p> <p>- не получены ответы на отдельные вопросы – 1</p> <p>- получены ответы на все вопросы - 2</p> <p>Оформление отчета:</p> <p>- соответствует предъявляемым требованиям, но</p>	10-20

	<p>содержит незначительные неточности – 4 б.  - соответствует предъявляемым требованиям в полном объеме – 6 б.</p> <p>Рекомендуемая оценка руководителя практики:  - удовлетворительно – 3 б.  - хорошо – 4 б.  - отлично – 5 б.</p> <p>Обучающийся при защите отчета продемонстрировал:  - неполное владение материалом, возникают сомнения в самостоятельном выполнении работы – 3 б.  - полное владение материалом, изложенным в отчете, понимание сущности поставленных и рассматриваемых прикладных задач – 5 б.</p>	
	ИТОГО:	51 - 100

Содержание оценочных средств и требований к качеству результатов выполнения заданий – в разделе 7.3.

Для получения положительной оценки по результатам освоения учебной практики обучающемуся необходимо выполнить все задания в установленные Рабочим графиком (планом) сроки в соответствии с требованиями и предоставить отчет.

Для выставления зачета с оценкой накопленные в текущей работе баллы из 100-балльной шкалы переводятся в числовой (оценку) и буквенный эквивалент (*Положение о балльно - рейтинговой системе оценки деятельности студентов КемГУ (от 30.12.2016г.)*):

Перевод набранных баллов в оценку в табл. 6.

Таблица 6 - Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент

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

Непосещение аудиторных практических занятий и несвоевременное выполнение заданий, установленных программой учебной практики при отсутствии уважительных причин и, как следствие, неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по практике признаются академической задолженностью.

### 7.3 Оценочные средства, используемые для оценки качества результатов выполнения отдельных заданий

Таблица 7 – Оценочные средства, используемые для оценки качества результатов выполнения отдельных заданий

Результат выполнения задания	Оценочные средства
Описание базовых и библиотечных структур данных, и их особенности организации хранения, доступа и оперирования данными.	<p>Требования к описанию результатов анализа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Описаны базовые (простые) типы числовых и не числовых данных языка Python и приведены основные операции, которые можно выполнять над ними, с указанием соответствующих операторов.</li> <li>Описаны составные типы данных языка Python, основные методы и функции для работы с составными структурами данных. Выявлены общие и различные методы. Проанализировано для решения каких практических задач предназначены разные составные структуры</li> </ol>

	<p>данных.</p> <p>3. Описаны структуры данных библиотеки NumPy и приведены основные операции, которые можно выполнять над ними, с указанием соответствующих операторов. Проанализировано отличие работы с массивами NumPy и составными структурами данных языка Python. Выявлено для решения каких практических задач предназначены структуры данных библиотеки NumPy.</p> <p>4. Описаны структуры данных библиотеки Pandas и приведены основные операции, которые можно выполнять над ними, с указанием соответствующих операторов. Проанализировано отличие работы со структурами данных библиотеки Pandas и другими составными структурами данных языка Python и его библиотеки NumPy. Выявлено для решения каких практических задач предназначены структуры данных библиотеки Pandas.</p>
<p>Описание алгоритма исследования и подготовки исходных данных для моделирования.</p> <p>Описание программных средств, использованных для подготовки данных.</p> <p>Описание результатов исследования и обработки данных.</p>	<p>Требования к описанию алгоритма:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описаны этапы подготовки данных для моделирования, методы, применяемые на каждом этапе,</li> <li>2. Описаны возникающие проблемы и трудности на каждом этапе и способы их преодоления.</li> </ol> <p>Требования к описанию процесса подготовки данных:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описан исходный массив данных (размер, типы и описание признаков, выделена целевая переменная), указаны методы, использованные для исследования данных.</li> <li>2. Проведено исследование исходного массива данных на наличие дубликатов и пропусков, наличие аномальных значений признаков, изучены статистические характеристики, указаны методы, использованные для изучения данных.</li> <li>3. Разработан и описан алгоритм обработки исходных данных.</li> <li>4. Описаны структуры, методы и функции языка Python, использованные для реализации составленного алгоритма подготовки данных.</li> <li>5. Описаны результаты обработки данных.</li> </ol>
<p>Применить существующие математические методы и современные системы программирования для анализа данных</p>	<p>Требования к описанию применяемых математических методов и современных систем программирования для анализа данных:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описаны результаты проведенного визуального анализа данных с указанием применяемых библиотек, функций и методов.</li> <li>2. Выдвинуты статистические гипотезы с обоснованием.</li> <li>3. Проведена проверка выдвинутых гипотез на основе соответствующих критериев (с обоснованием выбранного критерия).</li> <li>4. Сформулированы выводы по результатам проверки.</li> </ol>
<p>Разработать алгоритм для реализации математической модели для решения поставленной задачи, реализовать его и провести вычислительный эксперимент по настройке гиперпараметров модели</p>	<p>Требования к описанию разработки алгоритма для реализации математической модели для решения поставленной задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описана математическая модель машинного обучения.</li> <li>2. Составлен алгоритм ее реализации с использованием средств библиотеки Scikit-learn.</li> <li>3. Описаны результаты моделирования.</li> </ol> <p>Требования к описанию проведения вычислительного эксперимента по настройке гиперпараметров</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выявлены гиперпараметры модели, доступные для настройки.</li> <li>2. Составлен план вычислительных экспериментов по подбору выбранных гиперпараметров.</li> <li>3. Разработаны алгоритмы для реализации плана экспериментов, описаны библиотечные функции, использованные для проведения экспериментов.</li> <li>4. Приведены результаты всех проведенных экспериментов в</li> </ol>

	графическом виде с подробным анализом. 5. Приведен результат применения итоговой модели с подобранными гиперпараметрами, сделаны выводы.
Презентация и доклад по итогам исследования	Требования к презентации и докладу по итогам практики: 1. Наличие цели и задач практики 2. Освещение решения всех поставленных задач 3. Выводы по итогам выполнения заданий практики.
Текст отчета по практике, оформленный в соответствии с установленными требованиями	Требования к оформлению отчета [1]. Требования к защите отчета: 1. Краткое, но полное освещение процесса решения всех задач практики. 2. Обоснование актуальности индивидуального задания 3. Демонстрация полного свободного владения материалом, изложенным в отчете, понимания сущности поставленных задач и методов их решения. 4. Точные и адекватные ответы на вопросы членов комиссии.

Оценку результатов прохождения учебной практики осуществляет групповой руководитель практики.

Оценочные материалы по учебной практике для проведения промежуточной аттестации и для оценки сформированности компетенций у обучающихся включены в документ «Фонд оценочных материалов контроля освоения компетенций дисциплин и практик основной профессиональной образовательной программы высшего образования», являющийся компонентом ОПОП.

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

### **Основная учебная литература**

1. Маккинни, У. Python и анализ данных. Первичная обработка данных с применением pandas, NumPy и Jupyter : справочник / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 3-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 536 с. — ISBN 978-5-93700-174-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/348086>

2. Горлач, Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1429-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4864>

### **Дополнительная учебная литература**

1. Бурков, А. Инженерия машинного обучения / А. Бурков ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 306 с. — ISBN 978-5-93700-125-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/314834> (дата обращения: 22.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Ресурсы сети «Интернет»**

1. Правила оформления библиографического списка – Текст : электронный // Научная библиотека КГПИ КемГУ / КГПИ КемГУ. — Новокузнецк. - URL: [https://library.nbikemsu.ru/static/assets/docs/3\\_rules\\_bibl\\_spis.pdf](https://library.nbikemsu.ru/static/assets/docs/3_rules_bibl_spis.pdf)

2. ГОСТы для оформления библиографического списка – Текст : электронный // Научная библиотека КГПИ КемГУ / КГПИ КемГУ. — Новокузнецк. - URL: <https://library.nbikemsu.ru/gosts/>

3. Примеры оформления библиографического списка – Текст : электронный // Научная библиотека КГПИ КемГУ / КГПИ КемГУ. — Новокузнецк. - URL: [https://library.nbikemsu.ru/bibliographic\\_examples/](https://library.nbikemsu.ru/bibliographic_examples/)

4. Машинное обучение на Python : сайт библиотеки scikit-learn. – URL: <https://scikit-learn.org/stable/>

[learn.org/stable/](http://learn.org/stable/) - Текст : электронный.

5. Фундаментальный пакет для научных вычислений на Python : сайт библиотеки NumPy. – URL: <https://numpy.org/> - Текст : электронный.
6. Сайт библиотеки Pandas. – URL: <https://pandas.pydata.org/> - Текст : электронный.

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

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

При выполнении заданий практики и подготовке отчета используются информационные технологии компьютерных аудиторий № 501-509 информационно-вычислительного центра КГПИ КемГУ, учебного корпуса № 4 (пр-т Металлургов 19): LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Java (бесплатная версия), Opera 12 (свободно распространяемое ПО), Qt (свободно распространяемое ПО), UML-диаграммы (бесплатная версия), Python3 (свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.

Зашита отчетов ведется с использованием презентаций и программного обеспечения мультимедиа демонстраций на основе программного обеспечения: LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).

### **Информационные справочные системы.**

1. CITForum.ru : on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке : сайт. – 2001 – URL: <http://citforum.ru>. – Текст: электронный.
2. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 - . – URL: <http://www.elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
3. Общедоступная база данных профессиональных сообществ и их членов, Портал Профессиональные стандарт, режим доступа <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiiy-informatsionnyy-blok/spravochniki-i-klassifikatory-i-bazy-dannykh/centralnyj-katalog-professionalnyh-soobsestv/>
4. Репозиторий наборов данных для машинного обучения : UCI Machine Learning Repository — URL: <http://archive.ics.uci.edu/ml/> - Текст : электронный.
5. Портал по интеллектуальному анализу данных, поддерживаемый Григорием Пятецким-Шапиро - <http://www.kdnuggets.com/> - Текст : электронный.
6. Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных. - <http://machinelearning.ru> - Текст : электронный.

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

Практика проводится в компьютерных аудиториях № 501-509 информационно-вычислительного центра КГПИ КемГУ, учебного корпуса № 4 (пр-т Металлургов 19) по расписанию.

Оснащение: специализированная (учебная) мебель (доска меловая, кафедра, столы, стулья).

Оборудование для презентации учебного материала: стационарное – компьютер преподавателя, проектор, экран.

Лабораторное оборудование: стационарное – компьютеры для обучающихся.

## **11. Иные сведения и материалы**

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

### **возможностями здоровья**

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 практическую подготовку.

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

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

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

### Рабочий график (план) практики

Обучающийся \_\_\_\_\_

ФИО

Направление подготовки «01.03.02 Прикладная математика и информатика», направленность (профиль) подготовки «Интеллектуальный анализ данных».

Курс 3. Форма обучения очная.

Факультет информатики, математики и экономики, группа ПМИ-\_\_\_\_\_.

Вид, тип практики: учебная практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)».

Способ прохождения практики: стационарная.

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

Профильная организация (название), город: КГПИ КемГУ, г. Новокузнецк

Руководитель практики от организации (вуза), контактный телефон: Решетникова Елена Васильевна, зав. кафедрой МФММ, 89039420699

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 «\_\_\_\_\_» сентября 202\_\_\_\_\_ г., Штейнбрехер Ольга Александровна, ответственный за практику на ФИМЭ

Индивидуальное задание, содержание и планируемые результаты практики согласованы  
\_\_\_\_\_ /Решетникова Е.В. «\_\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Форма титульного листа отчета по практике

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

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

## ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ

**Вид практики учебная**

**Тип практики научно-исследовательская работа (получение первичных навыков  
научно-исследовательской работы)**

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 \_\_\_\_\_

Выполнил: студент \_\_\_\_\_ курса

группы \_\_\_\_\_

ФИО \_\_\_\_\_

Руководитель практики от КГПИ 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 \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_ факультет \_\_\_\_\_

продемонстрировал следующие результаты:

Результаты выполнения письменных заданий, предъявляемых в отчет	Код и название компетенции	Набранный балл
1. Описание базовых и библиотечных структур данных, и их особенности организации хранения, доступа и оперирования данными.	ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	
2. Описание алгоритма исследования и подготовки исходных данных для моделирования. Описание программных средств, использованных для подготовки данных. Описание результатов обработки данных.		
3. Описание применяемых методов и программных средств для анализа данных, а также выводы по результатам анализа.	ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	
4. Описание используемой математической модели и ее реализации. Описание плана экспериментов. Описание результатов экспериментов, а также выводы по результатам	ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	
Отчет. Защита отчета		
Итого		

Итоговая оценка практики: \_\_\_\_\_ (отметка / балл)

Руководитель практики от КГПИ КемГУ:

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

(должность, ФИО, подпись)