

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института арктических технологий
Федорова О.А.
(ФИО)

(подпись)
«22» июля 2021 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: Б1.В.03.03 Аналитика данных
(код и наименование дисциплины)

Направление подготовки/специальность 09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки /специальности)

Направленность/специализация Цифровизация предприятий и организаций
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)


Квалификация выпускника бакалавр
(указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра-разработчик: цифровых технологий, математики и экономики
(наименование кафедры-разработчика рабочей программы)

Мурманск
2021

Лист согласования

1. Разработчик(и)

Часть 1	доцент должность	ЦТМиЭ кафедра	 подпись	Ю.В. Романовская И.О.Фамилия
Часть 2	должность	кафедра	подпись	И.О.Фамилия
Часть 3	должность	кафедра	подпись	И.О.Фамилия

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы цифровых технологий, математики и экономики (ЦТМиЭ)

наименование кафедры	дата
протокол № 12	21.06.2021
 подпись	Романовская Ю. В. Ф.И.О. и.о.заведующего кафедры-разработчика

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) «Аналитика данных», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленности (профилю) Цифровизация предприятий и организаций, 2021 года начала подготовки.

Таблица 1. Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
Изменений и дополнений нет				

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.В.03.03	Аналитика данных	<p>Цель дисциплины: формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, что предполагает приобретение знаний, необходимых для аналитики данных в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Задачи: формирование у обучаемых представлений о задачах и методах анализа данных при решении задач в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа; методы оценки эффективности затрат и рисков; возможности применения анализа данных для реинжиниринга бизнес-процессов организации;</p> <p>Уметь: анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг; применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; проводить обследование организаций</p> <p>Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач; методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах; навыками анализа исходной документации; аналитики данных для анализа бизнес-процессов</p> <p><u>Содержание разделов дисциплины:</u> Задачи анализа данных. Понятие больших данных. Понятие открытых данных. Источники открытых данных. Язык Python для анализа данных. Библиотеки Pandas и NumPy. Срезы данных. Методы работы со срезами данных. Работа с индексами. Операции с индексами. Типы индексов. Устранение аномалий в данных. Работа с пропущенными и повторяющимися значениями. Возможности численного и статистического анализа. Слияние и конкатенация датафреймов. Механизмы группировок. Визуализация данных.</p> <p><i>Реализуемые компетенции</i> УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4</p> <p><i>Формы промежуточной аттестации</i> Семестр 6– экзамен.</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки)

утверждённого 19.09.2017 г. № 922, учебного плана в составе ОПОП
(дата, номер приказа Минобрнауки РФ)

по направлению подготовки **09.03.03 Прикладная информатика,**
направленности (профилю) **Цифровизация предприятий и организаций**
2021 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины «Аналитика данных» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, что предполагает приобретение знаний, необходимых для аналитики данных в сфере профессиональной деятельности.

Задачи: формирование у обучающихся представлений о задачах и методах анализа данных при решении задач в сфере профессиональной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Аналитика данных» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика:

Таблица 2 - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы сформированности компетенций
1.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Компетенция реализуется полностью	Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
2.	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, компетенция реализуется в части «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из ... имеющихся ресурсов и ограничений»	Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах
3.	ПК-3. Способен предлагать и обосновывать проектные решения с учетом представленных на рынке технических решений и оценки эффективности затрат и рисков	Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, компетенция реализуется в части «Способен предлагать и обосновывать проектные реше-	Знать: методы оценки эффективности затрат и рисков Уметь: анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг Владеть: навыками анализа исходной документации

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы сформированности компетенций
		ния с учетом представленных на рынке технических решений ...»	
4.	ПК-4. Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе, участвовать в реинжиниринге прикладных и информационных процессов	Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, компетенция реализуется в части «Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе, участвовать в реинжиниринге прикладных и информационных процессов»	Знать: возможности применения анализа данных для реинжиниринга бизнес-процессов организации Уметь: проводить обследование организаций Владеть: навыками аналитики данных для анализа бизнес-процессов

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная			Всего часов
	Семестр			
	6			
Аудиторные часы				
Лекции	32			32
Практические работы	32			32
Лабораторные работы	–			–
Часы на самостоятельную и контактную работу				
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	–			–
Прочая самостоятельная и контактная работа	44			44
Подготовка к промежуточной аттестации	36			36
Всего часов по дисциплине	144			144

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	1			1
Зачет/зачет с оценкой	–/–			–/–
Курсовая работа (проект)	–			–
Количество расчетно-графических работ	1			1
Количество контрольных работ	–			–
Количество рефератов	–			–

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины, виды работы

Содержание разделов, тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения			
	Очная			
	Л	ЛР	ПР	СР
1. Задачи анализа данных. Понятие больших данных. Понятие открытых данных. Источники открытых данных.	2	–	2	4
2. Язык Python для анализа данных. Библиотеки Pandas и NumPy.	2	–	2	4
3. Срезы данных. Методы работы со срезами данных.	4	–	4	6
4. Работа с индексами. Операции с индексами. Типы индексов.	4	–	4	6
5. Устранение аномалий в данных. Работа с пропущенными и повторяющимися значениями.	4	–	4	4
6. Возможности численного и статистического анализа.	4	–	4	6
7. Слияние и конкатенация датафреймов.	4	–	4	4
8. Механизмы группировок.	4	–	4	4
9. Визуализация данных.	4	–	4	6
Экзамен	–	–	–	36
Итого:	32	–	32	44

Таблица 5 - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства								Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	РГР	к/р	э	СР	
УК-1	+		+		+			+	Выполнение практических работ; выполнение и защита РГР
УК-2	+		+		+			+	Выполнение практических работ; выполнение и защита РГР
ПК-3	+		+		+			+	Выполнение практических работ; выполнение и защита РГР
ПК-4	+		+		+			+	Выполнение практических работ; выполнение и защита РГР

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

Таблица 6 - Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов
	Не предусмотрены	

Таблица 7– Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов
1	Работа с открытыми данными.	2
2	Работа с библиотеками Pandas и NumPy.	2
3	Методы работы со срезами данных.	4

4	Работа с индексами. Операции с индексами.	4
5	Устранение аномалий в данных.	4
6	Методы численного и статистического анализа.	4
7	Слияние и конкатенация датафреймов.	4
8	Выполнение группировок данных.	4
9	Визуализация данных.	4
	Итого	32

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Не предусмотрены

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Методические указания к освоению дисциплины

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Груздев, А. В. Изучаем Pandas / А. В. Груздев, М. Хейдт ; перевод с английского А. В. Груздева. — 2-ое изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 700 с. — ISBN 978-5-97060-670-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131693>

2. Программные системы статистического анализа. Обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python : учебное пособие / В. М. Волкова, М. А. Семёнова, Е. С. Четвертакова, С. С. Вожов. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 74 с. — ISBN 978-5-7782-3183-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118287>

Дополнительная литература:

1. Бонцанини, М. Анализ социальных медиа на Python. Извлекайте и анализируйте данные из всех уголков социальной паутины на Python / М. Бонцанини ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 288 с. — ISBN 978-5-97060-574-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108129>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронный каталог библиотеки МГТУ с возможностью ознакомиться с печатным вариантом издания в читальных залах библиотеки – <http://ito.edu.ru/>

2. ЭБС «Лань» - <https://e.lanbook.com>

3. Документация по библиотеке Pandas - https://pandas.pydata.org/docs/user_guide/index.html

4. Документация по библиотеке NumPy - https://numpy.org/doc/stable/user/absolute_beginners.html

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows 7 Professional (подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, Институт «Морская академия» – 700514554)

2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 г. (договор № 32/285 от 27.07.2010)

3. Операционная система Microsoft Windows XP Professional (подписка Microsoft Az

ure Dev Tools for Teaching, Институт «Морская академия» – 700514554)

4. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор № 32/224 от 14.07.2009)

5. Jupyter notebook <https://jupyter.org/>

6. Python-библиотеки Pandas и NumPy

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	104Л Учебная аудитория для проведения учебных занятий 183010 Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1, помещение (корпус «Л»)	Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения: – доска магнитно-маркерная – 3 шт.; – проектор Epson EB-2250U; – моноблок ProOne 440; – экран Lumien Cinema Home. Посадочных мест – 61.
2.	107Л Учебная аудитория для проведения учебных занятий 183010 Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1, помещение (корпус «Л»)	Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения: – доска магнитно-маркерная – 3 шт.; – проектор Epson EB-2250U – 1 шт.; – экран Lumien Cinema Home – 1 шт. Посадочных мест – 119.
3.	111Л Учебная аудитория для проведения учебных занятий 183010 Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1, помещение (корпус «Л»)	Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения: – доска магнитно-маркерная – 3 шт.; – проектор Epson EB-2250U – 1 шт.; – моноблок ProOne 440; – экран Lumien Cinema Home – 1 шт. Посадочных мест – 119
4.	117С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых консультаций, для промежуточной аттестации 183010 Мурманская область, г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – проектор Toshiba TLP-X2500 – 1 шт.; – проекционный экран – 1 шт.; – переносной ноутбук Aquarius NE405 – 1 шт.4; – передвижная аудиторная доска – 1 шт; – учебные столы – 23 шт.
5.	207С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации 183010 Мурманская область, г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – проектор Epson H430B – 1 шт.; – проекционный экран – 1 шт.; – аудиторная доска – 1 шт.; – переносной ноутбук Lenovo Z61e – 1 шт.; – учебные столы – 32 шт.
6.	217С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации 183010 Мурманская область, г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – проектор Epson EB-S12 – 1 шт.; – проекционный экран – 1 шт.; – аудиторная доска – 1 шт.; – переносной ноутбук Lenovo B590 – 1 шт.; – учебные столы – 12 шт.
7.	211С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – аудиторная доска – 1 шт.; – учебные столы – 12 шт.

	занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, практикумов), выполнения курсовых работ (проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестаций	<p>техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - столы – 16 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - проектор BENQ MX514 – 1 шт.; - настенный экран ScreenMedia -1 шт.; - переносной ноутбук TOSHIBA Satellite C850-BLK – 1 шт. <p>Посадочных мест – 32</p>
17.	305 С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, практикумов), выполнения курсовых работ (проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестаций	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - столы – 13 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - проектор TOSHIBA TLP-X2500– 1 шт.; - настенный экран ScreenMedia – 1 шт.; - переносной ноутбук ASUS K50I – 1 шт.; <p>Посадочных мест – 26</p>
18.	307С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, практикумов), выполнения курсовых работ (проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестаций	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - столы – 16 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - проектор TOSHIBA TLP-X2500 – 1 шт.; - настенный экран DINON Manual – 1 шт.; - переносной ноутбук Dell Inspiron 1525 – 1 шт. <p>Посадочных мест – 32</p>
19.	309С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, практикумов), выполнения курсовых работ (проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестаций	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - столы – 15 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - проектор TOSHIBA TDP-SP1 - настенный экран PROCOLOR - переносной нетбук Acer Aspire One D255E-N558Qws - телевизор LG JOY MAX <p>Посадочных мест – 30</p>
20.	108С Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования 183010 Мурманская область, г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Помещение оснащено специализированной мебелью
21.	311 С Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Помещение укомплектовано специализированной мебелью для хранения
22.	201С Специальное помещение для самостоятельной работы 183010 Мурманская область, г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры (Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

**Таблица 9 – Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации
(промежуточная аттестация – «экзамен»).**

№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Практические занятия (выполнение 9 практических работ)	35	45	По расписанию
	Выполнение одной практической работы без замечаний – 5 баллов, с замечаниями с срок – 4 балла, с замечаниями не в срок – 3 балла.			
2	Выполнение РГР	25	35	15 неделя
	Задание выполнено в полном объеме, результаты работы представлены в соответствии с требованиями – 35 баллов;			
	задание выполнено в полном объеме, результаты работы представлены в соответствии с требованиями, имеются замечания к результатам работы – 30 баллов;			
	задание выполнено в полном объеме, результаты работы представлены в соответствии с требованиями, имеется ряд существенных замечаний к результатам работы – 25 баллов;			
задание не выполнено ИЛИ большинство требований, предъявляемых к результатам работы, не выполнены – 0 баллов				
ИТОГО		60	80	
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	10	20	
ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ		70	100	
91-100 баллов – отлично; 81-89 баллов – хорошо; 70-80 баллов – удовлетворительно; менее 70 баллов – неудовлетворительно.				