

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 13.05.2024 09:22:33
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 А.В. Крятунов

«30» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Математика и Python для анализа данных

специальность: 21.05.04 Горное дело

направленность: Маркшейдерское дело


форма обучения: очная / заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021г. и требованиями ОПОП по специальности 21.05.04 Горное дело к результатам освоения дисциплины «Математика и Python для анализа данных».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры бизнес-информатики и математики
Протокол № 1 от «30» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой  О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы  А.Л. Пимнев

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

М.А. Аханова, доцент, к.с.н.



1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины заключается в овладении студентами основами работы с языком Python в анализе данных, расширении теоретической и практической подготовки в области математического анализа, линейной алгебры, методов оптимизации, теории вероятностей.

Задачи дисциплины:

- овладение особенностями языка Python для анализа данных, принципами чтения различных данных;
- изучение Python-библиотек, содержащих большое количество инструментов: от быстрых операций с многомерными массивами до визуализации и реализации различных математических методов, в том числе линейной алгебры как основного математического аппарата для работы с данными;
- изучение методов оптимизации как наилучшего инструмента для определения оптимальных параметров системы;
- знакомство с матричными разложениями, которые используются при построении регрессионных моделей, для уменьшения размерности данных, в рекомендательных системах и в анализе текстов;
- расширение знаний о базовых концепциях теории вероятностей и статистики, которые необходимы для понимания механизма работы практически всех методов анализа данных.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам элективного модуля «Digital & IT. Машинное обучение и анализ данных» части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных матричной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- понимание основных принципов алгоритмизации и программирования;
- знание основ языка программирования Python;
- владение навыками использования компьютерных технологий и средств обработки информации.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплины «Математика» базовым для изучения следующих дисциплин модуля «Digital & IT. Машинное обучение и анализ данных»: «Машинное обучение и вопросы искусственного интеллекта», «Нейронные сети», «Прикладные задачи анализа данных».

3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Знать (З1): различные варианты решения проблемной ситуации и алгоритмы ее реализации
		Уметь (У1): анализировать проблемную ситуацию, определять возможные решения поставленной проблемы, используя математический аппарат
		Владеть (В1): методикой применения математических знаний к решению профессиональных задач
	УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи	Знать (З2): практические последствия возможных решений задач
		Уметь (У2): определять практические последствия возможных решений задач
		Владеть (В2): методами оценивания практических последствий возможных решений задач
	УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Знать (З3): основные принципы систематизации информации различных типов
		Уметь (У3): вырабатывать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач
		Владеть (В3): методами анализа проблемных ситуаций, для составления алгоритма решения профессиональных задач
	УК-1.4. Программирует разработанные алгоритмы и критически анализирует полученные результаты	Знать (З4): основы языка программирования и теорию алгоритмов
		Уметь (У4): анализировать полученные результаты, выявлять недостатки решений
		Владеть (В4): навыками реализации алгоритмов сортировки, поиска и работы со структурами данных
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Знать (З5): совокупность взаимосвязанных задач
		Уметь (У5): определять круг задач и их взаимосвязь в рамках избранных видов профессиональной деятельности
		Владеть (В5): навыком распределения своих действий по решению поставленных задач
	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знать (З6): требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения задач с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
		Уметь (У6): определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выбирать способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть (В6): навыками определения основных и специфических задач в рамках поставленной цели, выбора способов их решения, исходя из действующих правовых

	УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	норм, имеющихся ресурсов и ограничений Знать (З7): особенности постановки целей проектов Уметь (У7): организовывать эффективное взаимодействие с другими исполнителями для решения проектных задач Владеть (В7): навыками сетевого анализа, календарного планирования, контроля хода реализации проекта
ПКС-6. Способность планировать и выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, обрабатывать полученные результаты с использованием современных информационных технологий	ПКС-6.1. Выполняет экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретирует полученные результаты, составляет и защищает отчеты	Знать (З8): математические методы и библиотеки Python, используемые для обработки данных Уметь (У8): применять математические методы и библиотеки Python для решения типовых задач обработки и анализа данных Владеть (В8): навыками реализации моделей анализа данных средствами Python
	ПКС-6.2. Обрабатывает результаты измерений с использованием компьютерных технологий и геоинформационных систем	Знать (З9): способы обработки экспериментов с использованием прикладных программных продуктов Уметь (У9): планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать с использованием программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы Владеть (В9): навыками обработки проведенных экспериментов и делать соответствующие выводы
	ПКС-6.3. Осуществляет планирование развития горных и маркшейдерских работ, маркшейдерский контроль состояния горных разработок, выработок, зданий, сооружений, объектов и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности	Знать (З10): физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности Уметь (У10): использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности Владеть (В10): физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ПКС-7. Способность осуществлять патентный поиск, изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	ПКС-7.1. Использует современные методы исследований для внедрения в технологические процессы экономически целесообразных нововведений, выбирает возможные направления инновационной деятельности на предприятиях горнодобывающего профиля	Знать (З11): основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли Уметь (У11): анализировать направления научных исследований в нефтегазовой отрасли Владеть (В11): навыками анализа научных исследований в нефтегазовой отрасли
	ПКС-7.2. Применяет технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых	Знать (З12): методы представления результатов исследования Уметь (У12): составлять научно обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли Владеть (В12): методами представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации

4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/5	16	32	-	60	зачет
заочная	3/5	6	6	-	96	зачет

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины. очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	2	6		14	22	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-7.1 ПКС-7.2	Коллоквиум, Работа на практических занятиях
2	2	Библиотеки Python и линейная алгебра	4	10		14	28		Коллоквиум, Работа на практических занятиях
3	3	Оптимизация и матричные разложения	6	8		16	30		Коллоквиум, Работа на практических занятиях
4	4	Случайность	4	8		16	28		Коллоквиум, Работа на практических занятиях
5	Зачет		-	-	-	-	-	-	-
Итого:			16	32		60	108	-	-

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	1	1		22	24	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-7.1 ПКС-7.2	Контрольная работа
2	2	Библиотеки Python и линейная алгебра	2	1		24	27		Контрольная работа
3	3	Оптимизация и матричные разложения	2	2		26	30		Контрольная работа
4	4	Случайность	1	2		24	27		Контрольная работа
5	Зачет		-	-	-	-	-	-	-
Итого:			6	6	-	96	108	-	-

Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение». Python — один из главных инструментов специалиста в науке о данных. Циклы, функции, генераторы, list comprehension. Функции и их свойства. Предел и производная. Геометрический смысл производной.

Раздел 2. «Библиотеки Python и линейная алгебра». Pandas. Data Frame. NumPy, SciPy и Matplotlib. Решение оптимизационных задач в SciPy. Системы линейных уравнений. Матричные операции. Ранг и определитель

Раздел 3. «Оптимизация и матричные разложения». Частные производные и градиент. Касательная плоскость и линейное приближение. Оптимизация негладких функций. Метод имитации отжига. Генетические алгоритмы и дифференциальная эволюция. Нелдер-Мид. Приближение матрицей меньшего ранга.

Раздел 4. «Случайность». Случайность в теории вероятностей и статистике. Свойства вероятности. Условная вероятность. Оценка распределения по выборке. Важные характеристики распределений. Центральная предельная теорема. Доверительные интервалы.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	-	Введение
2	2	4	2	-	Библиотеки Python и линейная алгебра
3	3	6	2	-	Оптимизация и матричные разложения
4	4	4	1	-	Случайность
Итого:		16	6	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование практических занятий
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	1	-	Введение
2	2	10	1	-	Библиотеки Python и линейная алгебра
3	3	8	2	-	Оптимизация и матричные разложения
4	4	8	2	-	Случайность
Итого:		32	6	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	6	22	-	Введение	Подготовка к практическим занятиям
2	2	12	24	-	Библиотеки Python и линейная алгебра	Подготовка к практическим занятиям
3	3	12	26	-	Оптимизация и матричные разложения	Подготовка к практическим занятиям
4	4	10	24	-	Случайность	Подготовка к практическим занятиям
5	1-4	20	-	-	Подготовка к коллоквиумам	Подготовка к коллоквиумам
6	1-4		3		Зачет	
Итого:		60	96	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в офисном пакете в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические задания);
- индивидуальные задания (практические задания).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Каждый обучающийся выполняет вариант задания, выданный преподавателем.

Работа должна быть выполнена с использованием компьютера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через 1 интервал, 14-м шрифтом Times New Roman.

Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10, верхнее – 20, левое – 25 и нижнее – 20 мм.

Структура контрольной работы: титульный лист, содержание, введение, основная часть, список использованных источников, приложение. В основной части должны быть даны развернутые ответы на теоретические вопросы со ссылками на использованные источники. Результат выполнения практического задания должен содержать описание используемых методов с указанием библиотеки Python. Листинг кода оформляется в виде приложения.

С работой сдается диск с программой на Python (или в работе может быть указана ссылка на ноутбук с выполненным практическим заданием).

Зачтённая контрольная работа может иметь замечания. Если работа не зачтена, обучающийся обязан предъявить её на повторную рецензию, устранив все замечания.

7.2. Тематика контрольных работ.

Контрольные работы включают следующие вопросы:

1. Основы Python. Циклы, функции, генераторы, list comprehension. Функции и их свойства.
2. Библиотеки Python. Pandas. Data Frame. NumPy, SciPy и Matplotlib. Решение оптимизационных задач в SciPy.
3. Оценка распределения по выборке. Важные характеристики распределений. Доверительные интервалы.

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
	Работа на практических занятиях	0-10
	Коллоквиум	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
	Работа на практических занятиях	0-20
	Коллоквиум	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-40
3 текущая аттестация		
	Работа на практических занятиях	0-20
	Коллоквиум	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	0-100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1.	Контрольная работа	0-40
2.	Зачет	0-60
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (*перечислить*):

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>
- База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического вуза» <http://www.studentlibrary.ru>
- Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
- ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru
- ООО «РУНЭБ» <http://elibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>
- Национальная электронная библиотека

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus;
- Python;
- Anaconda;
- GIMP
- Zoom.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, колонки, интерактивная доска, персональные компьютеры. Локальная и корпоративная сеть.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Практические занятия способствуют углублённому изучению дисциплины и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы студентов. Основная цель практических занятий заключается не только углубить и закрепить теоретические знания, но и сформировать практические компетенции, необходимые будущим специалистам.

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Изучить рекомендованную литературу;

3. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю

4. После выполнения практической работы оформит отчет и подготовиться к защите.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от магистранта высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами магистрантов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы магистрантов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу магистрантов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Математика и Python для анализа данных

Код, специальность 21.05.04 Горное дело

Направленность Маркшейдерское дело

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Знать (З1): различные варианты решения проблемной ситуации и алгоритмы ее реализации	Не знает варианты решения проблемной ситуации и алгоритмы ее реализации	На низком уровне знает различные варианты решения проблемной ситуации и алгоритмы ее реализации	На среднем уровне знает различные варианты решения проблемной ситуации и алгоритмы ее реализации	На высоком уровне знает различные варианты решения проблемной ситуации и алгоритмы ее реализации
		Уметь (У1): анализировать проблемную ситуацию, определять возможные решения поставленной проблемы, используя математический аппарат	Не умеет анализировать проблемную ситуацию, определять возможные решения поставленной проблемы, используя математический аппарат	На низком уровне умеет анализировать проблемную ситуацию, определять возможные решения поставленной проблемы, используя математический аппарат	На среднем уровне умеет анализировать проблемную ситуацию, определять возможные решения поставленной проблемы, используя математический аппарат	На высоком уровне умеет анализировать проблемную ситуацию, определять возможные решения поставленной проблемы, используя математический аппарат
		Владеть (В1): методикой применения математических знаний к решению профессиональных задач	Не владеет методикой применения математических знаний к решению профессиональных задач	На низком уровне владеет методикой применения математических знаний к решению профессиональных задач	На среднем уровне владеет методикой применения математических знаний к решению профессиональных задач	В совершенстве владеет методикой применения математических знаний к решению профессиональных задач
	УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений	Знать (З2): практические последствия возможных решений задач	Не знает практические последствия возможных решений задач	На низком уровне знает практические последствия возможных решений задач	На среднем уровне знает практические последствия возможных решений задач	На высоком уровне знает практические последствия возможных решений задач

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) задачи	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь (У2): определять практические последствия возможных решений задач	Не умеет определять практические последствия возможных решений задач	На низком уровне умеет определять практические последствия возможных решений задач	На среднем уровне умеет определять практические последствия возможных решений задач	На высоком уровне умеет определять практические последствия возможных решений задач
		Владеть (В2): методами оценивания практических последствий возможных решений задач	Не владеет методами оценивания практических последствий возможных решений задач	На низком уровне владеет методами оценивания практических последствий возможных решений задач	На среднем уровне владеет методами оценивания практических последствий возможных решений задач	На высоком уровне владеет методами оценивания практических последствий возможных решений задач
	УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Выработывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Знать (З3): основные принципы систематизации информации различных типов	Не знает основные принципы систематизации информации различных типов	На низком уровне знает основные принципы систематизации информации различных типов	На среднем уровне знает основные принципы систематизации информации различных типов	В совершенстве знает основные принципы систематизации информации различных типов
		Уметь (У3): выработать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Не умеет выработать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	На низком уровне умеет выработать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	На среднем уровне умеет выработать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	В совершенстве умеет выработать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач
		Владеть (В3): методами анализа проблемных ситуаций, для составления алгоритма решения профессиональных задач	Не владеет методами анализа проблемных ситуаций, для составления алгоритма решения профессиональных задач	На низком уровне владеет методами анализа проблемных ситуаций, для составления алгоритма решения профессиональных задач	На среднем уровне владеет методами анализа проблемных ситуаций, для составления алгоритма решения профессиональных задач	В совершенстве владеет методами анализа проблемных ситуаций, для составления алгоритма решения профессиональных задач
	УК-1.4. Программирует разработанные алгоритмы и	Знать (З4): основы языка программирования и теорию алгоритмов	Не знает основы языка программирования и теорию алгоритмов	На низком уровне знает основы языка программирования и теорию алгоритмов	На среднем уровне знает основы языка программирования и теорию алгоритмов	В совершенстве знает основы языка программирования и теорию алгоритмов

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	критически анализирует полученные результаты	Уметь (У4): анализировать полученные результаты, выявлять недостатки решений	Не умеет анализировать полученные результаты, выявлять недостатки решений	На низком уровне умеет анализировать полученные результаты, выявлять недостатки решений	На среднем уровне умеет анализировать полученные результаты, выявлять недостатки решений	В совершенстве умеет анализировать полученные результаты, выявлять недостатки решений
		Владеть (В4): навыками реализации алгоритмов сортировки, поиска и работы со структурами данных	Не владеет навыками реализации алгоритмов сортировки, поиска и работы со структурами данных	На низком уровне владеет навыками реализации алгоритмов сортировки, поиска и работы со структурами данных	На среднем уровне владеет навыками реализации алгоритмов сортировки, поиска и работы со структурами данных	В совершенстве владеет навыками реализации алгоритмов сортировки, поиска и работы со структурами данных
УК-2	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Знать (З5): совокупность взаимосвязанных задач	Не знает совокупность взаимосвязанных задач	На низком уровне знает совокупность взаимосвязанных задач	На среднем уровне знает совокупность взаимосвязанных задач	На высоком уровне знает совокупность взаимосвязанных задач
		Уметь (У5): определять круг задач и их взаимосвязь в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Не умеет определять круг задач и их взаимосвязь в рамках избранных видов профессиональной деятельности	На низком уровне умеет определять круг задач и их взаимосвязь в рамках избранных видов профессиональной деятельности	На среднем уровне умеет определять круг задач и их взаимосвязь в рамках избранных видов профессиональной деятельности	На высоком уровне умеет определять круг задач и их взаимосвязь в рамках избранных видов профессиональной деятельности
		Владеть (В5): навыком распределения своих действий по решению поставленных задач	Не владеет навыком распределения своих действий по решению поставленных задач	На низком уровне владеет навыком распределения своих действий по решению поставленных задач	На среднем уровне владеет навыком распределения своих действий по решению поставленных задач	На высоком уровне владеет навыком распределения своих действий по решению поставленных задач
УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знать (З6): требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения задач с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Не знает требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения задач с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	На низком уровне знает требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения задач с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	На среднем уровне знает требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения задач с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	На высоком уровне знает требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения задач с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ограничений	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь (У6): определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выбирать способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Не умеет определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выбирать способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	На низком уровне умеет определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выбирать способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	На среднем уровне умеет определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выбирать способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	На высоком уровне умеет определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выбирать способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть (В6): навыками определения основных и специфических задач в рамках поставленной цели, выбора способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Не владеет навыками определения основных и специфических задач в рамках поставленной цели, выбора способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	На низком уровне владеет навыками определения основных и специфических задач в рамках поставленной цели, выбора способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	На среднем уровне владеет навыками определения основных и специфических задач в рамках поставленной цели, выбора способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	На высоком уровне владеет навыками определения основных и специфических задач в рамках поставленной цели, выбора способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
	УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Знать (З7): особенности постановки целей проектов	Не знает особенности постановки целей проектов	На низком уровне знает особенности постановки целей проектов	На среднем уровне знает особенности постановки целей проектов	На высоком уровне знает особенности постановки целей проектов
		Уметь (У7): организовывать эффективное взаимодействие с другими исполнителями для решения проектных задач	Не умеет организовывать эффективное взаимодействие с другими исполнителями для решения проектных задач	На низком уровне умеет организовывать эффективное взаимодействие с другими исполнителями для решения проектных задач	На среднем уровне умеет организовывать эффективное взаимодействие с другими исполнителями для решения проектных задач	На высоком уровне умеет организовывать эффективное взаимодействие с другими исполнителями для решения проектных задач

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть (В7): навыками сетевого анализа, календарного планирования, контроля хода реализации проекта	Не владеет навыками сетевого анализа, календарного планирования, контроля хода реализации проекта	На низком уровне владеет навыками сетевого анализа, календарного планирования, контроля хода реализации проекта	На среднем уровне владеет навыками сетевого анализа, календарного планирования, контроля хода реализации проекта	На высоком уровне владеет навыками сетевого анализа, календарного планирования, контроля хода реализации проекта
ПКС-6	ПКС-6.1. Выполняет экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретирует полученные результаты, составляет и защищает отчеты	Знать (З8): математические методы и библиотеки Python, используемые для обработки данных	Не знает математические методы и библиотеки Python, используемые для обработки данных	На низком уровне знает математические методы и библиотеки Python, используемые для обработки данных	На среднем уровне знает математические методы и библиотеки Python, используемые для обработки данных	На высоком уровне знает математические методы и библиотеки Python, используемые для обработки данных
		Уметь (У8): применять математические методы и библиотеки Python для решения типовых задач обработки и анализа данных	Не умеет применять математические методы и библиотеки Python для решения типовых задач обработки и анализа данных	На низком уровне умеет применять математические методы и библиотеки Python для решения типовых задач обработки и анализа данных	На среднем уровне умеет применять математические методы и библиотеки Python для решения типовых задач обработки и анализа данных	На высоком уровне умеет применять математические методы и библиотеки Python для решения типовых задач обработки и анализа данных
		Владеть (В8): навыками реализации моделей анализа данных средствами Python	Не владеет навыками реализации моделей анализа данных средствами Python	На низком уровне владеет навыками реализации моделей анализа данных средствами Python	На среднем уровне владеет навыками реализации моделей анализа данных средствами Python	На высоком уровне владеет навыками реализации моделей анализа данных средствами Python
	ПКС-6.2. Обработывает результаты измерений с использованием компьютерных технологий и	Знать (З9): способы обработки экспериментов с использованием прикладных программных продуктов	Не знает способы обработки экспериментов с использованием прикладных программных продуктов	На низком уровне знает способы обработки экспериментов с использованием прикладных программных продуктов	На среднем уровне знает способы обработки экспериментов с использованием прикладных программных продуктов	На высоком уровне знает способы обработки экспериментов с использованием прикладных программных продуктов

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) геоинформационных систем	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь (У9): планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать с использованием программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы	Не умеет планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать с использованием программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы	На низком уровне умеет планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать с использованием программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы	На среднем уровне умеет планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать с использованием программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы	На высоком уровне умеет планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать с использованием программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы
		Владеть (В9): навыками обработки проведенных экспериментов и делать соответствующие выводы	Не владеет навыками обработки проведенных экспериментов и делать соответствующие выводы	На низком уровне владеет навыками обработки проведенных экспериментов и делать соответствующие выводы	На среднем уровне владеет навыками обработки проведенных экспериментов и делать соответствующие выводы	На высоком уровне владеет навыками обработки проведенных экспериментов и делать соответствующие выводы
	ПКС-6.3. Осуществляет планирование развития горных и маркшейдерских работ, маркшейдерский контроль состояния горных разработок, выработок, зданий, сооружений, объектов и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности	Знать (З10): физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Не знает физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	На низком уровне знает физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	На среднем уровне знает физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	На высоком уровне знает физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
		Уметь (У10): использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Не умеет использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	На низком уровне умеет использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	На среднем уровне умеет использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	На высоком уровне умеет использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть (В10): физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Не владеет физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	На низком уровне владеет физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	На среднем уровне владеет физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	На высоком уровне владеет физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ПКС-7	ПКС-7.1. Использует современные методы исследований для внедрения в технологические процессы экономически-целесообразных нововведений, выбирает возможные направления инновационной деятельности на предприятиях горнодобывающего профиля	Знать (З11): основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Не знает основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	На низком уровне знает основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	На среднем уровне знает основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	На высоком уровне знает основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли
		Уметь (У11): анализировать направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Не умеет анализировать направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	На низком уровне умеет анализировать направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	На среднем уровне умеет анализировать направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	На высоком уровне умеет анализировать направления научных исследований в нефтегазовой отрасли
		Владеть (В11): навыками анализа научных исследований в нефтегазовой отрасли	Не владеет навыками анализа научных исследований в нефтегазовой отрасли	На низком уровне владеет навыками анализа научных исследований в нефтегазовой отрасли	На среднем уровне владеет навыками анализа научных исследований в нефтегазовой отрасли	На высоком уровне владеет навыками анализа научных исследований в нефтегазовой отрасли
	ПКС-7.2. Применяет технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче,	Знать (З12): методы представления результатов исследования	Не знает методы представления результатов исследования	На низком уровне знает методы представления результатов исследования	На среднем уровне знает методы представления результатов исследования	На высоком уровне знает методы представления результатов исследования
Уметь (У12): составлять научно обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли		Не умеет составлять научно обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли	На низком уровне умеет составлять научно обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли	На среднем уровне умеет составлять научно обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли	На высоком уровне умеет составлять научно обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли	

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	переработке твердых полезных ископаемых	Владеть (В12): методами представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации	Не владеет методами представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации	На низком уровне владеет методами представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации	На среднем уровне владеет методами представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации	На высоком уровне владеет методами представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Математика и Python для анализа данныхКод, специальность 21.05.04 Горное делоНаправленность Маркшейдерское дело

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Бояршинов, М. Г. Вычислительные методы алгебры и анализа: учебное пособие / М. Г. Бояршинов. - Саратов: Вузовское образование, 2020. - 225 с. http://www.iprbookshop.ru/93065.html	ЭР*	30	100%	+
2	Тропин, М. П. Основы прикладной алгебры: учебное пособие / М. П. Тропин. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 288 с. https://e.lanbook.com/book/139282	ЭР*	30	100	+
3	Крамер, Гаральд Математические методы статистики / Гаральд Крамер; пер.: А. С. Монин, А. А. Петров; ред. А. Н. Колмогорова. - Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. - 648 с. http://www.iprbookshop.ru/92046.html	ЭР*	30	100%	+
4	Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли. - Python и анализ данных, 2024-10-28. - Саратов: Профобразование, 2019. - 482 с. http://www.iprbookshop.ru/88752.html	ЭР*	30	100	+
5	Методы оптимизации: теория и алгоритмы: учебное пособие для вузов / А. А. Черняк, С. А. Богданович, Ж. А. Черняк, Ю. М. Метельский. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2020. - 357 с. https://urait.ru/bcode/453567	ЭР*	30	100	+
6	Шелудько В.М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шелудько В.М. - Электрон. текстовые данные. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017.- 107 с.- Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru	ЭР*	30	100	+

Руководитель образовательной программы _____ А.Л. Пимнев

(подпись)

« 30 » 08 2021 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

« 30 » 08 2021 г.

М.П. *Степанов* *Л.А. Степанов*