

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)**

**УТВЕРЖДАЮ:**

  
Председатель КСН  
А.Г. Мозырев  
«30» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Математика и Python для анализа данных  
направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология  
направленность: Химическая технология органических веществ  
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП 18.03.01 Химическая технология, направленность «Химическая технология органических веществ» к результатам освоения дисциплины «Математика и Python для анализа данных».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин. Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.А. Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:  
Заведующий выпускающей кафедрой  С.А. Татьяненко  
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

О.С. Зайцева, доцент кафедры  
естественнонаучных и гуманитарных дисциплин,  
кандидат педагогических наук, доцент



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является освоение обучающимися навыков работы с большими данными, их обработкой и визуализацией на современном языке программирования на примере Python; расширении теоретической и практической подготовки в области математического анализа, линейной алгебры, методов оптимизации, теории вероятностей.

Задачи дисциплины:

- формирование навыков владения основами программирования на Python;
- формирование и развитие умений проводить качественный анализ данных с применением статистики, использования библиотек и модулей для ускоренной обработки данных;
- формирование навыков предоставления больших и сложных наборов данных в простом и наглядном виде.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам элективного модуля «Digital & IT. Машинное обучение и анализ данных» обязательной части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание:

- основ матричной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- знание основ языка программирования Python;

Умения:

- использовать программные средства реализации информационных процессов;
- использовать локальные и глобальные сети;

Владение:

- навыком тематического поиска информации и аннотирования источников;
- способность применять системный подход при решении задач по составлению программ.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Информатика», «Программирование» и служит основой для освоения дисциплин «Машинное обучение и вопросы искусственного интеллекта», «Нейронные сети», «Прикладные задачи анализа данных».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знать: основные методы выбора актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи (31)
		Уметь: находить, собирать и обрабатывать, большие объемы информации, необходимой для

		решения поставленной задачи (У1) Владеть: навыками выбора актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи (В1)	
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: основные принципы поиска, сбора и анализа информации, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи (З2) Уметь: систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи (У2) Владеть: базовыми понятиями систематизации и анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи (В2)	
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: методики системного подхода при решении поставленных задач (З3) Уметь: использовать методики системного подхода при решении поставленных задач (У3) Владеть: методами системного подхода при решении поставленных задач (В3)	
	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	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для её достижения	Знать: цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для её достижения (З4) Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач (У4) Владеть: основными методами анализа поставленной цели и формулирования совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для её достижения (В4)
			УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать: действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности (З6) Уметь: анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности (У6) Владеть: навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область

ПКС-4 – Способен разрабатывать и совершенствовать технологии производства продукции	ПКС-4.1 - Разрабатывает технологические проекты производства новой продукции; проводит и оценивает результаты исследований и экспериментов испытания техники и технологии в производстве продукции, в том числе новой	профессиональной деятельности (В6)
		Знать: основные технологические производственные схемы, методы и способы экспериментальных исследований продукции, способы совершенствования технологий (37)
		Уметь: проводить испытания технологического оборудования и оценивать результаты (У7)
	ПКС-4.2 - Способен совершенствовать технологии, внедрять достижения науки и техники, изобретения в производство	Владеть: навыками разработки технологических проектов и проведения исследований и экспериментов для совершенствования производств (В7)
		Знать: современные производственные технологические схемы, отечественный и зарубежный достижения в области техники и технологического оборудования (38)
		Уметь: применять теоретические знания для решения актуальных задач в области профессиональной деятельности (У8)
	ПКС-4.3 - Определяет условия синтеза полимерных и композиционных материалов, регулирует технологическое оборудование для синтеза полимерных и композиционных материалов	Владеть: навыками применения новейших достижений науки и техники в современном производственном цикле (В8)
		Знать: свойства и условия синтеза полимерных и композиционных материалов, характеристики технологического оборудования для синтеза полимерных и композиционных материалов (39)
		Уметь: проводить технологический процесс синтеза полимерных материалов в условиях технологического регламента при производстве продукции предприятий органического синтеза (У9)
	ПКС-4.4 Рассчитывает и выбирает регулируемые параметры технологического процесса; производит настройку технологического оборудования; контролирует выполнение и анализирует результаты лабораторных испытаний полимерных и композиционных материалов с новыми свойствами	Владеть: навыками регулирования технологического оборудования для синтеза полимерных и композиционных материалов при производстве продукции предприятий органического синтеза (В9)
		Знать: методики расчета и выбора параметров технологического процесса производства продукции предприятий органического синтеза (310);
		Уметь: проводить настройку технологического оборудования производства продукции предприятий органического синтеза (У10);
	Владеть: навыками контроля и анализа результатов лабораторных испытаний полимерных и композиционных материалов с новыми свойствами (В10).	

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 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	18	34	-	56	зачет
заочная	3/5	6	10	-	92	зачет

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 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
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	2	6	-	8	16	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3.	Устный опрос, работа на практических занятиях, защита отчета по практической работе (коллоквиум)
2	2	Библиотеки Python и линейная алгебра	6	10	-	14	30	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4	Устный опрос, работа на практических занятиях, защита отчета по практической работе (коллоквиум)
3	3	Оптимизация и матричные разложения	6	10	-	14	30	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4	Устный опрос, работа на практических занятиях, защита отчета по практической работе (коллоквиум)
4	4	Случайность	4	8	-	14	26	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4	Устный опрос, работа на практических занятиях, защита отчета по практической работе (коллоквиум)
5	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-	-	-

6	Зачет	-	-	-	6	6	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4	Итоговый тест
Итого:		18	34	-	56	108	-	-

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ 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	2	-	12	15	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3.	Устный опрос, работа на практических занятиях, отчет по практической работе
2	2	Библиотеки Python и линейная алгебра	2	4	-	28	34	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4	Устный опрос, работа на практических занятиях, отчет по практической работе
3	3	Оптимизация и матричные разложения	2	2	-	28	32	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4	Устный опрос, работа на практических занятиях, отчет по практической работе
4	4	Случайность	1	2	-	20	23	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4	Устный опрос, работа на практических занятиях, отчет по практической работе
5	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-	-	-
6	Зачет		-	-	-	4	4	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3.	Контрольная работа, итоговый тест

							УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4	
Итого:		6	10	-	92	108	-	-

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)** - не предусмотрена.

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (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 5.2.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	-	Введение
2	2	6	2	-	Библиотеки Python и линейная алгебра
3	3	6	2	-	Оптимизация и матричные разложения
4	4	4	1	-	Случайность
Итого:		18	6	-	-

#### Практические занятия

Таблица 5.2.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	2	-	Введение
2	2	10	4	-	Библиотеки Python и линейная алгебра
3	3	10	2	-	Оптимизация и матричные разложения
4	4	8	2	-	Случайность
Итого:		34	10	-	-

#### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.



## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	8	10	-	Введение	Подготовка к практическим занятиям
2	2	14	23	-	Библиотеки Python и линейная алгебра	Подготовка к практическим занятиям
3	3	14	23	-	Оптимизация и матричные разложения	Подготовка к практическим занятиям
4	4	14	16	-	Случайность	Подготовка к практическим занятиям
5	1-4	-	-	-	Коллоквиумы по разделам	Подготовка к коллоквиумам, подготовка отчетов по практическим работам
6	1-4	-	16	-	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы
7	Зачет	6	4	-	Подготовка к зачету	-
Итого:		56	92	-	-	-

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические работы);
- индивидуальные задания (практические работы);
- корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.).

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы обучения в 6 семестре.

Контрольная работа занимает важное место в межсессионных занятиях обучающихся заочной формы обучения. Главная цель ее – помочь обучающемуся глубже усвоить отдельные вопросы программы, закрепить навыки самостоятельной работы с информационными источниками и литературой.

Контрольная работа по дисциплине «Математика и Python для анализа данных» выполняется в форме индивидуальных заданий.

Трудоемкость работы в составе самостоятельной работы – 16 часов.

7.2. Тематика контрольных работ.

Примерный перечень контрольных вопросов:

1. Какие языки программирования вы знаете?

2. Причины разработки языка Python.
3. Что есть Python в сфере решения задачи анализа данных?
4. Основные понятия и принципы разработки программ на Python.
5. Что такое *массив данных*?
6. Какие символы включает в себя алфавит Python?
7. Что из себя представляет *выражение* и какую задачу выполняет?
8. Классификация *основных операторов Python*.
9. Опишите общую схему работы *условного оператора*.
10. Сколько *операторов цикла* есть в Python? Принцип работы *оператора цикла*.
11. Перечислите методы работы со *списками*.
12. Как происходит обработка *исключительных ситуаций*?
13. Опишите общую схему работы с файлами.
14. В какой области не используется язык Python?
15. Назовите преимущества виртуальной машины Python.
16. Какие характеристики включает объект Python?
17. Укажите дополнительные возможности функции *print*.
18. Дайте характеристику понятиям *модули* и *пакеты*.
19. Как происходит автоматизированное тестирование *функций*?
20. С помощью какого модуля реализуется работа со *случайными числами*?
21. Опишите общую схему работы со *списками*.
22. Дайте определение понятию *итерации*.
23. Что есть *множества* и какие операции с ними можно производить в Python?
24. Дайте определения понятиям *кортеж* и *словари*.
25. Что такое *стек*?

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

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		
1.1	Работа на практических занятиях	0-10
1.2	Коллоквиум	0-15
1.3	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-25
2 текущая аттестация		
2.1	Работа на практических занятиях	0-10
2.2	Коллоквиум	0-15
2.3	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-25
3 текущая аттестация		
3.1	Работа на практических занятиях	0-10
3.2	Коллоквиум	0-15
3.3	Итоговое тестирование	0-25
3.4	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.3.1

Таблица 8.3.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Работа на практических (семинарских) занятиях	0-20

2	Индивидуальное задание	0-10
3	Контрольная работа	0-20
4	Итоговое тестирование	0-50
5	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения - <https://educon2.tyuiu.ru/>

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

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- Python;
- Zoom.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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	-	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного оборудования: ноутбук в комплекте, проектор, экран настенный, документ-камера. Комплект учебно-наглядных пособий. Локальная и корпоративная сеть.
2	-	Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий); групповых и индивидуальных консультаций;

		текущего контроля и промежуточной аттестации Комплект мультимедийного и персонального оборудования: компьютер в комплекте; моноблоки в комплекте; проектор; экран настенный; акустическая система.
3	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия на протяжении изучения курса являются одной из основных форм аудиторной работы. Основная задача практических занятий заключается в том, чтобы расширить и углубить знания обучающихся, полученные ими на лекциях и в результате самостоятельной работы с учебниками и учебными пособиями, научной и научно-популярной литературой. На практических занятиях обучающиеся знакомятся с источниками информации, со специальными программами для моделирования и расчетов, приобретают навыки работы с ними, занятия дают возможность осуществлять контроль за самостоятельной работой обучающихся, глубиной и прочностью их знаний.

Практические занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные, такие как работа в малых группах. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

На практических занятиях подробно рассматривается основной теоретический материал дисциплины. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и проработать материал по теме.

Подготовку к каждому практическому занятию следует начинать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в овладении обучающегося практическими навыками работы в исследовании и использовании современных пакетов адаптивного и интеллектуального управления мобильными системами, ориентированных на разработку мобильных роботов и отладку их работы в неизвестной среде. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому освоению изучаемого материала.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Самостоятельная работа обучающихся – это процесс активного, целенаправленного приобретения новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

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 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, выполнение творческого задания/эссе, подготовка реферата, тестирование и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

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

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестацией.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются: уровень освоения обучающимся учебного материала; умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Обучающиеся должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Математика и Python для анализа данных

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Химическая технология химических веществ

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знать: основные методы выбора актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи (31)	Не знает основные методы выбора актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знает на низком уровне основные методы выбора актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знает на среднем уровне основные методы выбора актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знает в совершенстве основные методы выбора актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи
		Уметь: находить, собирать и обрабатывать, большие объемы информации, необходимой для решения поставленной задачи (У1)	Не умеет находить, собирать и обрабатывать, большие объемы информации, необходимой для решения поставленной задачи	Умеет на низком уровне находить, собирать и обрабатывать, большие объемы информации, необходимой для решения поставленной задачи	Умеет на среднем уровне находить, собирать и обрабатывать, большие объемы информации, необходимой для решения поставленной задачи	Умеет в совершенстве выбирать находить, собирать и обрабатывать, большие объемы информации, необходимой для решения поставленной задачи

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: навыками выбора актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи (В1)	Не владеет навыками выбора актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи	Владеет на низком уровне навыками выбора актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи	Владеет на среднем уровне навыками выбора актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи	Владеет в совершенстве навыками выбора актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: основные принципы поиска, сбора и анализа информации, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи (З2)	Не знает основные принципы поиска, сбора и анализа информации, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знает на низком уровне основные принципы поиска, сбора и анализа информации, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знает на среднем уровне основные принципы поиска, сбора и анализа информации, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знает в совершенстве основные принципы поиска, сбора и анализа информации, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
		Уметь: систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи (У2)	Не умеет систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Умеет на низком уровне систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Умеет на среднем уровне систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Умеет в совершенстве систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи



Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: базовыми понятиями систематизации и анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи (B2)	Не владеет базовыми понятиями систематизации и анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Владеет на низком уровне базовыми понятиями систематизации и анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Владеет на среднем уровне базовыми понятиями систематизации и анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Владеет в совершенстве базовыми понятиями систематизации и анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: методики системного подхода при решении поставленных задач (33)	Не знает методики системного подхода при решении поставленных задач	Знает на низком уровне методики системного подхода при решении поставленных задач	Знает на среднем уровне методики системного подхода при решении поставленных задач	Знает в совершенстве методики системного подхода при решении поставленных задач
		Уметь: использовать методики системного подхода при решении поставленных задач (У3)	Не умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач	Умеет на низком уровне использовать методики системного подхода при решении поставленных задач	Умеет на среднем уровне использовать методики системного подхода при решении поставленных задач	Умеет в совершенстве использовать методики системного подхода при решении поставленных задач
		Владеть: методами системного подхода при решении поставленных задач (B3)	Не владеет методами системного подхода при решении поставленных задач	Владеет на низком уровне методами системного подхода при решении поставленных задач	Владеет на среднем уровне методами системного подхода при решении поставленных задач	Владеет в совершенстве методами системного подхода при решении поставленных задач
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо	Знать: цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для её достижения (35)	Не знает цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для её достижения	Знает на низком уровне цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для её достижения	Знает на среднем уровне цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для её достижения	Знает в совершенстве цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для её достижения

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	решить для её достижения	Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач (У5)	Не умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач	Умеет на низком уровне проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач	Умеет на среднем уровне проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач	Умеет в совершенстве проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач
		Владеть: основными методами анализа поставленной цели и формулирования совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для её достижения (В5)	Не владеет основными методами анализа поставленной цели и формулирования совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для её достижения	Владеет на низком уровне основными методами анализа поставленной цели и формулирования совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для её достижения	Владеет на среднем уровне основными методами анализа поставленной цели и формулирования совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для её достижения	Владеет в совершенстве основными методами анализа поставленной цели и формулирования совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для её достижения
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений (З6)	Не знает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знает на низком уровне оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знает на среднем уровне оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знает в совершенстве оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Уметь: выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений (У6)	Не умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет на низком уровне выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет на среднем уровне выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет в совершенстве выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: методами выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений (В6)	Не владеет методами выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Владеет на низком уровне методами выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Владеет на среднем уровне методами выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Владеет в совершенстве методами выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать: действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности (З7)	Не знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знает на низком уровне действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знает на среднем уровне действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знает в совершенстве действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
Уметь: анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности (У7)		Не умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Умеет на низком уровне анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Умеет на среднем уровне анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Умеет в совершенстве анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	
Владеть: навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности (В7)		Не владеет навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности	Владеет на низком уровне навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности	Владеет на среднем уровне навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности	Владеет в совершенстве навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности	

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-4 – Способен разрабатывать и совершенствовать технологии производства продукции	ПКС-4.1 – Разрабатывает технологические проекты производства новой продукции; проводит и оценивает результаты исследований и экспериментов испытания техники и технологии в производстве продукции, в том числе новой	Знать: основные технологические производственные схемы, методы и способы экспериментальных исследований продукции, способы совершенствования технологий (35)	не знает основные технологические производственные схемы, методы и способы экспериментальных исследований продукции, способы совершенствования технологий	демонстрирует частичные знания об основных технологических производственных схемах, методах и способах экспериментальных исследований продукции, способы совершенствования технологий	знает в достаточной мере основные технологические производственные схемы, методы и способы экспериментальных исследований продукции, способы совершенствования технологий	знает в совершенстве основные технологические производственные схемы, методы и способы экспериментальных исследований продукции, способы совершенствования технологий
		Уметь: проводить испытания технологического оборудования и оценивать результаты (У5)	не умеет проводить испытания технологического оборудования и оценивать результаты	способен выборочно проводить испытания технологического оборудования и оценивать результаты	способен в достаточной мере проводить испытания технологического оборудования и оценивать результаты	способен правильно проводить испытания технологического оборудования и оценивать результаты
		Владеть: навыками разработки технологических проектов и проведения исследований и экспериментов для совершенствования производств (В5)	не владеет навыками разработки технологических проектов и проведения исследований и экспериментов для совершенствования производств	частично владеет навыками разработки технологических проектов и проведения исследований и экспериментов для совершенствования производств	владеет практическими навыками разработки технологических проектов и проведения исследований и экспериментов для совершенствования производств	владеет в совершенстве навыками разработки технологических проектов и проведения исследований и экспериментов для совершенствования производств

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ПКС-4.2 - Способен совершенствовать технологии, внедрять достижения науки и техники, изобретения в производство	Знать: современные производственные технологические схемы, отечественный и зарубежный достижения в области техники и технологического оборудования (З6)	отсутствуют знания о современных производственных технологических схемах, отечественных и зарубежных достижениях в области техники и технологического оборудования	демонстрирует частичные знания о современных производственных технологических схемах, отечественных и зарубежных достижениях в области техники и технологического оборудования	знает в достаточной мере современные производственные технологические схемы, отечественный и зарубежный достижения в области техники и технологического оборудования	знает в совершенстве современные производственные технологические схемы, отечественный и зарубежный достижения в области техники и технологического оборудования
		Уметь: применять теоретические знания для решения актуальных задач в области профессиональной деятельности (У6)	не умеет теоретические знания для решения актуальных задач в области профессиональной деятельности	частично способен теоретические знания для решения актуальных задач в области профессиональной деятельности	способен теоретические знания для решения актуальных задач в области профессиональной деятельности	способен правильно применять теоретические знания для решения актуальных задач в области профессиональной деятельности
		Владеть: навыками применения новейших достижений науки и техники в современном производственном цикле (В6)	не владеет навыками применения новейших достижений науки и техники в современном производственном цикле	владеет выборочно навыками применения новейших достижений науки и техники в современном производственном цикле	владеет в достаточной мере навыками применения новейших достижений науки и техники в современном производственном цикле	владеет практическими навыками применения новейших достижений науки и техники в современном производственном цикле

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	<p>ПКС-4.3 - Определяет условия синтеза полимерных и композиционных материалов, регулирует технологическое оборудование для синтеза полимерных и композиционных материалов</p>	<p>Знать: свойства и условия синтеза полимерных и композиционных материалов, характеристики технологического оборудования для синтеза полимерных и композиционных материалов (37)</p>	<p>не знает свойства и условия синтеза полимерных и композиционных материалов, характеристики технологического оборудования для синтеза полимерных и композиционных материалов</p>	<p>демонстрирует частичные знания о свойствах и условиях синтеза полимерных и композиционных материалов, характеристики технологического оборудования для синтеза полимерных и композиционных материалов</p>	<p>знает в достаточной мере свойства и условия синтеза полимерных и композиционных материалов, характеристики технологического оборудования для синтеза полимерных и композиционных материалов</p>	<p>знает в совершенстве свойства и условия синтеза полимерных и композиционных материалов, характеристики технологического оборудования для синтеза полимерных и композиционных материалов</p>
		<p>Уметь: проводить технологический процесс синтеза полимерных материалов в условиях технологического регламента при производстве продукции предприятий органического синтеза (У7)</p>	<p>не умеет проводить технологический процесс синтеза полимерных материалов в условиях технологического регламента при производстве продукции предприятий органического синтеза</p>	<p>частично умеет проводить технологический процесс синтеза полимерных материалов в условиях технологического регламента при производстве продукции предприятий органического синтеза</p>	<p>способен в достаточной мере проводить технологический процесс синтеза полимерных материалов в условиях технологического регламента при производстве продукции предприятий органического синтеза</p>	<p>способен правильно проводить технологический процесс синтеза полимерных материалов в условиях технологического регламента при производстве продукции предприятий органического синтеза</p>

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: навыками регулирования технологического оборудования для синтеза полимерных и композиционных материалов при производстве продукции предприятий органического синтеза (В7)	не владеет навыками регулирования технологического оборудования для синтеза полимерных и композиционных материалов при производстве продукции предприятий органического синтеза	владеет выборочно навыками регулирования технологического оборудования для синтеза полимерных и композиционных материалов при производстве продукции предприятий органического синтеза	имеет навык работы регулирования технологического оборудования для синтеза полимерных и композиционных материалов при производстве продукции предприятий органического синтеза	владеет хорошо навыками регулирования технологического оборудования для синтеза полимерных и композиционных материалов при производстве продукции предприятий органического синтеза
	ПКС-4.4 Рассчитывает и выбирает регулируемые параметры технологического процесса; производит настройку технологического оборудования; контролирует выполнение и анализирует результаты лабораторных испытаний полимерных и композиционных материалов новыми свойствами	Знать: методики расчета и выбора параметров технологического процесса производства продукции предприятий органического синтеза (З10);	не знает методики расчета и выбора параметров технологического процесса производства продукции предприятий органического синтеза	демонстрирует частичные знания о методиках расчета и выбора параметров технологического процесса производства продукции предприятий органического синтеза	знает в достаточной мере методики расчета и выбора параметров технологического процесса производства продукции предприятий органического синтеза	знает в совершенстве методики расчета и выбора параметров технологического процесса производства продукции предприятий органического синтеза
		Уметь: проводить настройку технологического оборудования производства продукции предприятий органического синтеза (У10);	не умеет проводить настройку технологического оборудования производства продукции предприятий органического синтеза	частично умеет проводить настройку технологического оборудования производства продукции предприятий органического синтеза	способен в достаточной мере проводить настройку технологического оборудования производства продукции предприятий органического синтеза	способен в совершенстве проводить настройку технологического оборудования производства продукции предприятий органического синтеза

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: навыками контроля и анализа результатов лабораторных испытаний полимерных и композиционных материалов с новыми свойствами (B10).	не владеет навыками контроля и анализа результатов лабораторных испытаний полимерных и композиционных материалов с новыми свойствами	владеет выборочно навыками контроля и анализа результатов лабораторных испытаний полимерных и композиционных материалов с новыми свойствами	владеет в достаточной мере навыками контроля и анализа результатов лабораторных испытаний полимерных и композиционных материалов с новыми свойствами	Владеет в совершенстве навыками контроля и анализа результатов лабораторных испытаний полимерных и композиционных материалов с новыми свойствами




**КАРТА  
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Математика и Python для анализа данных  
 Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология  
 Направленность: Химическая технология органических веществ

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих их	Обеспеченность обучающихся литературой,	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли. - Python и анализ данных, 2024-10-28. - Саратов: Профобразование, 2019. - 482 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/88752.html">http://www.iprbookshop.ru/88752.html</a>	ЭР	30	100	+
2	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. <a href="https://urait.ru/bcode/453567">https://urait.ru/bcode/453567</a>	ЭР	30	100	+
3	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: <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	ЭР	30	100	+
4	Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14638-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/492920">https://urait.ru/bcode/492920</a>	ЭР	30	100	+
5	Копырин, А. С. Программирование на Python : учебное пособие / А. С. Копырин, Т. Л. Салова. — Сочи : СГУ, 2018. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/147665">https://e.lanbook.com/book/147665</a>	ЭР	30	100	+

Заведующий кафедрой  С.А. Татьянаенко

«30» августа 2021 г.

Начальник ОИО  Л.Б. Половникова

«30» августа 2021 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Математика и Python для анализа данных  
на 2022-2023 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2022-2023 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:

Ст. преподаватель



А.А. Ольштейн

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С. А. Татьянаенко

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой



С. А. Татьянаенко

«29» августа 2022 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Математика и Python для анализа данных  
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес:

Ст. преподаватель



А.А. Ольштейн

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С. А. Татьянаенко

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой



С. А. Татьянаенко

«31» августа 2023 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Математика и Python для анализа данных  
на 2024-2025 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся.

Дополнения и изменения внес:  
Ст. преподаватель



А. А. Ольштейн

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С. А. Татьянаенко

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой



С. А. Татьянаенко

«04» апреля 2024 г.