

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.06 Технологии программирования

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

38.04.01 Экономика

Направленность (профиль)

38.04.01.17 Финансово-экономическая аналитика и принятие решений в  
цифровой среде

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.ф.-м.н., Доцент, Кучунова Е.В.

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

«Технологии программирования» – дисциплина, обеспечивающая подготовку студентов в области современных информационных технологий. Дисциплина предусматривает рассмотрение основ языков программирования Python и R, способов применения современных информационных технологий и систем для решения задач анализа, обработки и визуализации данных в области экономики и управления, а также способов эффективного использования современных пакетов прикладных программ при решении профессиональных задач.

Целью дисциплины является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний в области современных информационных технологий, и приобретение умений и практических навыков в применении современных информационных технологий и систем для решения задач анализа, обработки и визуализации данных в области экономики и управления.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Формирование у магистрантов компетенций в области технологий программирования для решения практических и исследовательских задач.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1: Способен применять знания (на продвинутом уровне) фундаментальной эконо-мической науки при решении практических и (или) исследовательских задач</b>	
ОПК-1.1: Описывает ключевые параметры анализируемых микро- и макроэкономических процессов и явлений, опираясь на результаты предшествующих исследований	Возможные сферы теоретических и экспериментальных исследований в области вычислительной математики и математического моделирования. Умеет применять математический аппарат с использованием алгебраического метода определения локального экстремума для решения типовых задач условной оптимизации в рамках теории выбора потребителя или производителя. Приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.
<b>ОПК-2: Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического анализа в прикладных и/или фундаментальных исследованиях</b>	

ОПК-2.1: Применяет математические методы для экономического анализа в прикладных и/или	Знает основы фундаментального и прикладного анализа данных.
фундаментальных исследований	<p>Уметь применять существующие математические методы и базовые алгоритмы программирования для решения прикладных задач; создавать и анализировать алгоритмы решения прикладных и фундаментальных задач на языках программирования высокого уровня с использованием современных средств разработки программного обеспечения.</p> <p>Владеть навыками построения базовых алгоритмов решения прикладных задач на языках программирования высокого уровня в современных средствах разработки программного обеспечения; приёмами применения существующих математических методов и базовых алгоритмов программирования для решения прикладных задач.</p>
ОПК-2.2: Использует национальные и международные базы данных для экономических исследований	<p>Основные понятия и принципы работы с базами данных.</p> <p>Умеет обрабатывать статистическую информацию и получать статистически обоснованные выводы.</p> <p>Умеет осуществлять наглядную визуализацию данных.</p> <p>Владеет навыками работы с базами данных.</p>
<b>ОПК-5: Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач</b>	
ОПК-5.1: Использует современные информационные технологии и системы для решения экономических задач	<p>Общие или специализированные пакеты прикладных программ, предназначенных для выполнения моделирования и статистической обработки данных.</p> <p>Умеет применять как минимум один из общих или специализированных пакетов прикладных программ, предназначенных для выполнения моделирования и статистической обработки данных</p> <p>Владеть навыками разработки алгоритмов решения практических задач моделирования из различных прикладных областей на языках программирования высокого уровня; навыками работы в современных средствах разработки прикладного программного обеспечения.</p>

<p>ОПК-5.2: Использует современные информационные технологии и системы для поиска, обработки и анализа данных</p>	<p>Основные методы работы с электронными библиотечными системами для поиска необходимой научной литературы и социально-экономической статистики. Умеет использовать электронные библиотечные системы для поиска необходимой научной литературы и социально-экономической статистики. Навыками разработки алгоритмов для решения научных и практических задач профессиональной</p>
	<p>деятельности на языке программирования высокого уровня; навыками работы в выбранной среде программирования; современными методами и технологиями разработки программного обеспечения.</p>
<p><b>ПК-1: Способен осуществлять самостоятельные прикладные или фундаментальные научные исследования по перспективным направлениям экономики в соответствии с разработанной программой исследования и с представлением результатов проведенного исследования научному сообществу в виде статьи или доклада</b></p>	
<p>ПК-1.3: Формирует программу исследования и самостоятельно проводит его</p>	<p>Современные методы и инструменты научных исследований в области экономики и управления. Умеет применять современные методы и инструменты научных исследований в области экономики и управления. Современными методами и инструментами научных исследований в области экономики и управления.</p>
<p>ПК-1.8: Выступает на научных семинарах и конференциях, посвященных финансово-экономической аналитике и принятию решений в цифровой среде</p>	<p>Современные методы и инструменты финансово-экономической политики. Умеет готовить иллюстративный материал, необходимый для выступлений на семинарах и конференциях по финансовой аналитике и цифровых технологиях. Современными методами и инструментами научных исследований в области финансово-экономической аналитики и цифровых технологий.</p>
<p><b>ПК-2: Способен разрабатывать стратегии поведения экономических агентов на различных рынках</b></p>	

<p>ПК-2.3: Применяет программные средства для анализа поведения различных агентов</p>	<p>Основные принципы реализации алгоритмов с помощью существующих пакетов прикладных программ.  Основные принципы реализации алгоритмов с помощью существующих пакетов прикладных программ и основные языки программирования.  Основные принципы реализации и разработки алгоритмов с помощью существующих пакетов прикладных программ и основных языки программирования.  Реализовывать алгоритмы с помощью существующих пакетов прикладных программ.  Реализовывать существующие алгоритмы с</p>
	<p>помощью существующих пакетов прикладных программ и с помощью основных языков программирования.  Реализовывать и разрабатывать существующие алгоритмы с помощью существующих пакетов прикладных программ и с помощью основных языков программирования.  Навыком реализации существующих алгоритмов с помощью существующих пакетов прикладных программ.  Навыком реализации существующих алгоритмов с помощью существующих пакетов прикладных программ и с помощью основных языков программирования.  Навыком реализации и разработки существующих алгоритмов с помощью существующих пакетов прикладных программ и с помощью основных языков программирования.</p>
<p><b>ПК-3: Способен формировать и обосновывать экономически эффективные проектные решения на базе современных финансово-аналитических технологий с учетом факторов неопределенности и риска</b></p>	

<p>ПК-3.1: Разрабатывает эффективные проектные решения с учетом неопределенности и риска</p>	<p>Основные задачи и области применения методов математического моделирования.  Основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования.  Основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования; законы сохранения.  Выписывать математические постановки классических моделей.  Выписывать математические постановки классических моделей; выявлять общие закономерности исследуемых объектов.  Выписывать математические постановки классических моделей; выявлять общие закономерности исследуемых объектов; выбирать методы исследования классических моделей.</p>
	<p>Математической строгостью и навыком выявления общих закономерностей исследуемых объектов.  Математической строгостью и навыком выявления общих закономерностей исследуемых объектов; навыком применения математического аппарата к исследуемому объекту.  Математической строгостью и навыком выявления общих закономерностей исследуемых объектов; навыком применения математического аппарата к исследуемому объекту; навыками применения полученных знаний.</p>
<p><b>ПК-4: Способен готовить аналитические материалы для оценки мероприятий в области финансово-экономической деятельности и принятия стратегических решений в цифровой среде</b></p>	

<p>ПК-4.1: Собирает, анализирует, систематизирует информацию для финансово-экономического анализа</p>	<p>Современные методы разработки алгоритмов на базе языков программирования.  Современные методы разработки алгоритмов и реализации алгоритмов на базе языков программирования.  Современные методы разработки алгоритмов и реализации алгоритмов на базе языков программирования, а также пакеты прикладных программ.  Реализовывать данные методы на базе языков программирования.  Разрабатывать и реализовывать данные методы на базе языков программирования.  Разрабатывать и реализовывать данные методы на базе языков программирования, а также с помощью пакетов прикладных программ.  Навыком пользования пакетом прикладных программ.  Навыком пользования пакетом прикладных программ, а так же навыком реализации приложений</p>
	<p>с помощью языков программирования.  Навыком пользования пакетом прикладных программ, а так же навыком реализации и разработки приложений с помощью языков программирования.</p>
<p>ПК-4.2: Применяет информационные технологии для целей финансово-экономического анализа</p>	<p>Современные информационные технологии.  Умеет собирать, анализировать, систематизировать информацию для оценки достоверности финансовой аналитики.  Умеет применять цифровые технологии для защиты финансовых данных.  Навыком использования информационных технологий для финансово-экономического анализа.</p>
<p>ПК-4.7: Оценивает эффективность применяемых программных средств в части обеспечения информационной безопасности</p>	<p>Знает современные информационные технологии и программное обеспечение для решения задач обеспечения кибербезопасности.  Умеет применять программное обеспечение для решения профессиональных задач  Навыками использования профессионального программного обеспечения для обеспечения информационной безопасности.</p>
<p><b>ПК-5: Способен прогнозировать основные финансово-экономические показатели многосекторной экономики</b></p>	



<p>ПК-5.1: Готовит аналитические материалы для финансово-экономических прогнозов</p>	<p>Текущие математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе.  Текущие математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, а также базовые приемы исследования таких моделей.  Текущие математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, а также базовые приемы разработки и исследования таких моделей.</p>
	<p>Умеет структурировать информацию для прогнозных расчетов.  Навыком программирования полученных моделей с учетом возможностей современных информационных технологий.  Навыком программирования и исследования полученных моделей с учетом возможностей современных информационных технологий.  Навыком программирования и исследования полученных моделей с учетом возможностей современных информационных технологий и компьютерной визуализации.</p>
<p>ПК-5.2: Участвует в расчетах и составлении прогнозов основных финансово-экономических показателей многосекторной экономики</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- современные информационные технологии, информационные системы и ресурсы в области профессиональной деятельности;</li> <li>- основные понятия и методы математического моделирования;</li> <li>- существующие в настоящее время программные комплексы реализации сложных алгоритмов;</li> <li>- разрабатывать и анализировать модели функционирования объектов и процессов;</li> <li>- разрабатывать математические и информационные модели и алгоритмы для решения прикладных задач;</li> <li>- адаптировать задачи из различных областей науки и практики для представления их в терминах дисциплины с использованием современного математического аппарата и информационных технологий;</li> <li>- выбирать необходимые методы анализа, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы и алгоритмы;</li> <li>- фундаментальными знаниями в области математического, физического и программного моделирования;</li> <li>- навыками разработки алгоритмов для решения поставленных научных и практических задач профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками применения информационно технологий для задач профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками интерпретации результатов проведенного исследования при решении поставленных задач;</li> </ul>

<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>	
УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p>Методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p>Умеет осуществлять анализ проблемной ситуации (выявить ее составляющие, их функции, связи между ними и т.д.), используя конкретный системный подход</p> <p>Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>
УК-1.2: Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей детальной разработке. Предлагает способы их решения	<p>Методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p>Умеет осуществить поиск алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников научной информации.</p> <p>Умеет выделить в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей детальной разработке</p> <p>Умеет выбрать оптимальные способы решения выделенных задач</p> <p>Навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>
<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>	
УК-6.2: Находит, критически оценивает и интерпретирует любую, необходимую для обоснования собственных и/или командных решений, информацию	<p>Содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p> <p>Умеет определить спектр необходимой для обоснования решения информации.</p> <p>Умеет проводить сбор анализ, синтез и интерпретацию информации в зависимости от ее типа и содержания.</p> <p>Приёмами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.</p>

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=32279>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,33 (12)	
практические занятия	0,67 (24)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Тема 1. Основные операторы и типы данных языка программирования Python</b>									
	1. Синтаксис языка Python. Базовые типы данных: численные типы, логический тип, строки и байтовые строки. Основные операции языка. Структура программы. Работа с переменными и константами. Организация ввода и вывода данных. Условный оператор. Циклы. Синтаксис, реализация и способы применения всех видов циклов. Стандартная библиотека. Модули. Пакеты. Библиотека математических функций math.	1							
	2. Практическое занятие 1. Знакомство с синтаксисом языка Python, основными типами данных, операторами, библиотеками и пакетами.			2					
	3. Выполнение индивидуальных заданий практической работы 1.							3	
<b>2. Тема 2. Работа со сложными типами данных</b>									

1. Одномерные массивы данных. Матрицы (двумерные массивы). Многомерные массивы. Основные алгоритмы обработки, поиска данных и сортировки массивов. Модуль Argau стандартной библиотеки для работы с массивами. Работа с массивами и матрицами с помощью библиотеки NumPy. Списки. Операции над списками. Генераторы списков. Кортежи. Множества.	1							
2. Практическое занятие 2. Работа с массивами и списками данных в Python.			2					
3. Выполнение индивидуальных заданий практической работы 2.							4	
<b>3. Тема 3. Элементы функционального программирования. Работа с файлами</b>								
1. Структура функции. Объявление и вызов функций. Параметры функции и возвращаемое функцией значение. Основы работы с функциями. Локальные и глобальные переменные. Области видимости переменных. Организация доступа к файлам. Работа с текстовыми файлами. Открытие файла. Функции ввода и вывода данных из файлов. Операции с файлами и папками в Python: копирование, удаление, переименование, сравнение содержимого файлов, поиск файлов в папке по маске и другие.	1							
2. Практическое занятие 3. Работа с файлами и пользовательскими функциями в Python.			2					
3. Выполнение индивидуальных заданий практической работы 3.							4	
<b>4. Тема 4. Специальные библиотеки для визуализации данных</b>								

<p>1. Визуализация математических вычислений в Python. Библиотека двумерной графики Matplotlib. Рисование фигур и изображений. Рисование графиков и диаграмм различной сложности. Задание параметров рисунка: области рисования, координатных осей, делений осей. Выбор цветовой палитры. Основные графические команды. Модуль Matplotlib.PyPlot для работы с графиками и диаграммами. Графические библиотеки Plotly, Vokeh и Pygal. Библиотека анализа и визуализации графов Networkx.</p>	1							
<p>2. Практическое занятие 4. Визуализация данных с помощью специальных библиотек языка Python.</p>			2					
<p><b>5. Тема 5. Специальные библиотеки языка Python для анализа и обработки данных</b></p>								

<p>1. Библиотека математического и численного анализа NumPy. Основные модули и возможности. Библиотека анализа, обработки и визуализации данных Pandas. Специальные структуры данных в Pandas. Операции библиотеки Pandas: группировка данных, создание сводных таблиц, анализ временных рядов, оценка данных и другие. Библиотека научных и инженерных расчётов SciPy. Модули SciPy: методы статистического анализа stats, методы оптимизации и численные методы optimize, алгоритмы кластерного анализа cluster, интерполяция и сглаживание сплайнов interpolate, линейные алгебраические методы и другие. Библиотека машинного обучения Scikit-Learn для решения задач классификации, регрессионного и факторного анализа. Основные модули библиотеки Scikit-Learn: нейронные сети для задач регрессии и классификации, метод опорных векторов (SVM), наивный байесовский классификатор, деревья решений, метод кластеризации k-средних, линейный метод понижения размерности и отбора признаков PCA и другие. Разработка программ на языке Python для решения практических задач обработки данных, прогнозной аналитики и классификации.</p>	2							
<p>2. Практическое занятие 5. Анализ и обработка данных с помощью специальных библиотек языка Python NumPy и SciPy.</p>			2					
<p>3. Практическое занятие 6. Анализ и обработка данных с помощью специальных библиотек языка Python Pandas, Scikit-Learn и другие.</p>			2					



4. Выполнение индивидуальных заданий практической работы 5.								15	
<b>6. Тема 6. Основные средства и синтаксис языка программирования R</b>									
1. Синтаксис языка. Стандартные типы данных: числовые типы, логический тип, даты и строки. Основные операции языка. Числовые функции. Работа с переменными и константами. Организация ввода и вывода данных. Преобразование типов. Условный оператор. Оператор переключения. Циклы. Язык R как программное обеспечение для статистического анализа, обработки данных и работы с графикой. Интерпретатор языка R. Графические интерфейсы пользователя RGui, RStudio и RCommander.	1								
2. Практическое занятие 7. Знакомство с синтаксисом языка R, основными типами данных, операторами, библиотеками и пакетами.			2						
<b>7. Тема 7. Составные типы данных в языке R</b>									
1. Однородные структуры данных: векторы, матрицы и массивы. Создание, преобразование и обработка. Основные алгоритмы поиска данных и сортировки в однородных структурах. Разнородные структуры данных: фреймы данных, списки и факторы. Заполнение и использование фреймов. Списки как контейнеры объектов произвольного типа. Операции над списками. Фактор: синтаксис и устройство. Аналогия с ассоциативным массивом. Использование фактора для работы с категориальной (качественной) переменной.	1								
2. Практическое занятие 8. Работа с векторами, матрицами и списками.			2						

<b>8. Тема 8. Функциональное программирование и метапрограммирование в языке R</b>								
1. Синтаксис функции. Объявление и вызов функций. Параметры функции. Возвращаемое функцией значение. Функционалы. Библиотека функционального программирования rlang. Считывание и манипуляция табличными данными. R как функциональный язык программирования. Основной принцип метапрограммирования. Выражения и оценка выражений. Квотация выражений. Квотация при вызове функции. Программный код как выражение. Генерация в программном коде другого кода.	1							
2. Практическое занятие 9. Работа с функциями. Функциональное программирование.			2					
3. Выполнение индивидуальных заданий практической работы 6.							21	
<b>9. Тема 9. Базовая графическая подсистема языка R и специальные графические пакеты для визуализации данных</b>								
1. Базовая графическая подсистема языка R из пакета graphics. Стандартные графики. Линейные диаграммы. Диаграммы рассеяния. Совмещение графиков. Гистограммы. Столбчатые графики. Круговые диаграммы. Цвет и прозрачность. Настройка легенды. Задание названия осей. Дополнительные графические библиотеки plotly, ggplot2, lattice, dplyr и их возможности. Интерактивная визуализация данных в библиотеках rmarkdown, plotly и lingtypology.	1							
2. Практическое занятие 10. Работа с графическими библиотеками языка R.			2					
3. Выполнение индивидуальных заданий практической работы 7.							11	
<b>10. Тема 10. Специальные пакеты языка R для анализа и обработки данных</b>								

1. Специальные библиотеки языка R для методов статистического анализа, регрессионного анализа, корреляционного анализа, факторного анализа, кластерного анализа и других математических методов. Модели пространственных данных. Пакеты для векторного и сетевого анализа. Растровый анализ.	2							
2. Практическое занятие 11. Анализ и обработка данных с помощью специальных библиотек языка R.			2					
3. Практическое занятие 12. Специальные библиотеки языка R для методов статистического анализа, регрессионного анализа и корреляционного анализа			2					
4. Выполнение индивидуальных заданий практической работы 8.							14	
Всего	12		24				72	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Кабаков Р., Волкова П. А. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R(Москва: ДМК Пресс).
2. Мастицкий С. Э. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R(Москва: ДМК Пресс).
3. Маккинли У. Python и анализ данных(Москва: ДМК Пресс).
4. Златопольский Д. М. Основы программирования на языке Python (Москва: ДМК Пресс).
5. Гуриков С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python: Учебное пособие(Москва: Издательство "ФОРУМ").
6. Жуков Р.А. Язык программирования Python: практикум: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
7. Копырин А. С., Салова Т. Л. Программирование на Python: учебное пособие для студентов специальности 09.03.03 «прикладная информатика (в экономике)»(Сочи: СГУ).
8. Гуриков С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python: учебное пособие(Москва: Издательство "ФОРУМ").
9. Рамальо Л. Python. К вершинам мастерства(Москва: ДМК Пресс).
10. Саммерфилд М. Python на практике(Москва: ДМК Пресс).
11. Мастицкий С. Э. Визуализация данных с помощью ggplot2: научное издание(Москва: ДМК Пресс).
12. Бонцанини М. Анализ социальных медиа на Python. Извлекайте и анализируйте данные из всех уголков социальной паутины на Python: научное издание(Москва: ДМК Пресс).
13. Баранова И.В. Программирование: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...01.03.01.01 Вещественный, комплексный и функциональный анализ, 01.03.01.02 Алгебра, теория чисел, математическая логика, 01.03.02.02 Математическое моделирование и вычислительная математика, 01.03.02.03 Системный анализ, исследование операций и управление](Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и сред программирования на языке Python и R (Python IDLE, PyCharm, Jupyter Notebook, R studio).

#### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Не предусмотрено.

#### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для проведения занятий используется проектно-лекционная аудитория, оборудованная демонстрационным комплексом, обеспечивающим тематические иллюстрации и презентации, а также персональными компьютерами с необходимым программным обеспечением и подключением к сети «Интернет».

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.