

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра
вычислительных и
информационных технологий
(ВиИТ_ФМиИ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра вычислительных
и информационных технологий
(ВиИТ_ФМиИ)

наименование кафедры

В.В. Шайдуров

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИИ
ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Дисциплина Б1.О.06 Технологии программирования

Направление подготовки /
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очно-заочная

Год набора

2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

380000 «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

38.04.01 ЭКОНОМИКА

Программу
составили

к.ф.-м.н., Доцент, Кучунова Е.В.

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

УК-1:Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	
УК-1.1:Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	
Уровень 1	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.
Уровень 1	Умеет осуществлять анализ проблемной ситуации (выявить ее составляющие, их функции, связи между ними и т.д.), используя конкретный системный подход
Уровень 1	Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
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	
Уровень 1	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.
Уровень 1	Умеет осуществить поиск алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников научной информации.
Уровень 2	Умеет выделить в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей детальной разработке
Уровень 3	Умеет выбрать оптимальные способы решения выделенных задач
Уровень 1	Навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
УК-6:Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
УК-6.2:Находит, критически оценивает и интерпретирует любую, необходимую для обоснования собственных и/или командных решений, информацию	
Уровень 1	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.
Уровень 1	Умеет определить спектр необходимой для обоснования решения информации.
Уровень 2	Умеет проводить сбор анализ, синтез и интерпретацию информации в зависимости от ее типа и содержания.
Уровень 1	Приёмами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.
ОПК-1:Способен применять знания (на продвинутом уровне) фундаментальной эконо-мической науки при решении практических и (или) исследовательских задач	
ОПК-1.1:Описывает ключевые параметры анализируемых микро- и макроэкономических процессов и явлений, опираясь на результаты предшествующих исследований	
Уровень 1	Возможные сферы теоретических и экспериментальных исследований в области вычислительной математики и математического моделирования.
Уровень 1	Умеет применять математический аппарат с использованием алгебраического метода определения локального экстремума для решения типовых задач условной оптимизации в рамках теории выбора потребителя или производителя.
Уровень 1	Приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.
ОПК-2:Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического анализа в прикладных и/или фундаментальных исследованиях	

ОПК-2.1:Применяет математические методы для экономического анализа в прикладных и/или фундаментальных исследований	
Уровень 1	Знает основы фундаментального и прикладного анализа данных.
Уровень 1	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.
Уровень 1	Владеть навыками построения базовых алгоритмов решения прикладных задач на языках программирования высокого уровня в современных средствах разработки программного обеспечения; приёмами применения существующих математические методов и базовых алгоритмов программирования для решения прикладных задач.
ОПК-2.2:Использует национальные и международные базы данных для экономических исследований	
Уровень 1	Умеет обрабатывать статистическую информацию и получать статистически обоснованные выводы.
Уровень 2	Умеет осуществлять наглядную визуализацию данных.
ОПК-5:Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач	
ОПК-5.1:Использует современные информационные технологии и системы для решения экономических задач	
Уровень 1	Общие или специализированные пакеты прикладных программ, предназначенных для выполнения моделирования и статистической обработки данных.
Уровень 1	Умеет применять как минимум один из общих или специализированных пакетов прикладных программ, предназначенных для выполнения моделирования и статистической обработки данных
Уровень 1	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.
ОПК-5.2:Использует современные информационные технологии и системы для поиска, обработки и анализа данных	
Уровень 1	Основные методы работы с электронными библиотечными системами для поиска необходимой научной литературы и социально-экономической статистики.
Уровень 1	Умеет использовать электронные библиотечные системы для поиска необходимой научной литературы и социально-экономической статистики.
Уровень 1	Навыками разработки алгоритмов для решения научных и практических задач профессиональной деятельности на языке программирования высокого уровня; навыками работы в выбранной среде программирования; современными методами и технологиями разработки программного обеспечения.

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	
ПК-1.3:Формирует программу исследования и самостоятельно проводит его	
Уровень 1	Современные методы и инструменты научных исследований в области экономики и управления.
Уровень 1	Умеет применять современные методы и инструменты научных исследований в области экономики и управления.
Уровень 1	Современными методами и инструментами научных исследований в области экономики и управления.
ПК-1.8:Выступает на научных семинарах и конференциях, посвященных финансово-экономической аналитике и принятию решений в цифровой среде	
Уровень 1	Умеет готовить иллюстративный материал, необходимый для выступлений на семинарах и конференциях по финансовой аналитике и цифровых технологиях.
ПК-2:Способен разрабатывать стратегии поведения экономических агентов на различных рынках	
ПК-2.3:Применяет программные средства для анализа поведения различных агентов	
Уровень 1	Основные принципы реализации алгоритмов с помощью существующих пакетов прикладных программ.
Уровень 2	Основные принципы реализации алгоритмов с помощью существующих пакетов прикладных программ и основные языки программирования.
Уровень 3	Основные принципы реализации и разработки алгоритмов с помощью существующих пакетов прикладных программ и основных языки программирования.
Уровень 1	Реализовывать алгоритмы с помощью существующих пакетов прикладных программ.
Уровень 2	Реализовывать существующие алгоритмы с помощью существующих пакетов прикладных программ и с помощью основных языков программирования.
Уровень 3	Реализовывать и разрабатывать существующие алгоритмы с помощью существующих пакетов прикладных программ и с помощью основных языков программирования.
Уровень 1	Навыком реализации существующих алгоритмов с помощью существующих пакетов прикладных программ.
Уровень 2	Навыком реализации существующих алгоритмов с помощью существующих пакетов прикладных программ и с помощью основных языков программирования.
Уровень 3	Навыком реализации и разработки существующих алгоритмов с помощью существующих пакетов прикладных программ и с помощью основных языков программирования.
ПК-3:Способен формировать и обосновывать экономически эффективные проектные решения на базе современных финансово-аналитических технологий с учетом факторов неопределенности и риска	

ПК-3.1:Разрабатывает эффективные проектные решения с учетом неопределенности и риска	
Уровень 1	Основные задачи и области применения методов математического моделирования.
Уровень 2	Основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования.
Уровень 3	Основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования; законы сохранения.
Уровень 1	Выписывать математические постановки классических моделей.
Уровень 2	Выписывать математические постановки классических моделей; выявлять общие закономерности исследуемых объектов.
Уровень 3	Выписывать математические постановки классических моделей; выявлять общие закономерности исследуемых объектов; выбирать методы исследования классических моделей.
Уровень 1	Математической строгостью и навыком выявления общих закономерностей исследуемых объектов.
Уровень 2	Математической строгостью и навыком выявления общих закономерностей исследуемых объектов; навыком применения математического аппарата к исследуемому объекту.
Уровень 3	Математической строгостью и навыком выявления общих закономерностей исследуемых объектов; навыком применения математического аппарата к исследуемому объекту; навыками применения полученных знаний.
ПК-4:Способен готовить аналитические материалы для оценки мероприятий в области финансово-экономической деятельности и принятия стратегических решений в цифровой среде	
ПК-4.1:Собирает, анализирует, систематизирует информацию для финансово-экономического анализа	
Уровень 1	Современные методы разработки алгоритмов на базе языков программирования.
Уровень 2	Современные методы разработки алгоритмов и реализации алгоритмов на базе языков программирования.
Уровень 3	Современные методы разработки алгоритмов и реализации алгоритмов на базе языков программирования, а также пакеты прикладных программ.
Уровень 1	Реализовывать данные методы на базе языков программирования.
Уровень 2	Разрабатывать и реализовывать данные методы на базе языков программирования.
Уровень 3	Разрабатывать и реализовывать данные методы на базе языков программирования, а также с помощью пакетов прикладных программ.
Уровень 1	Навыком пользования пакетом прикладных программ.
Уровень 2	Навыком пользования пакетом прикладных программ, а так же навыком реализации приложений с помощью языков программирования.
Уровень 3	Навыком пользования пакетом прикладных программ, а так же навыком реализации и разработки приложений с помощью языков

	программирования.
ПК-4.2:Применяет информационные технологии для целей финансово-экономического анализа	
Уровень 1	Умеет собирать, анализировать, систематизировать информацию для оценки достоверности финансовой аналитики.
Уровень 2	Умеет применять цифровые технологии для защиты финансовых данных.
ПК-4.7:Оценивает эффективность применяемых программных средств в части обеспечения информационной безопасности	
Уровень 1	Знает современные информационные технологии и программное обеспечение для решения задач обеспечения кибербезопасности.
Уровень 1	Умеет применять программное обеспечение для решения профессиональных задач
ПК-5:Способен прогнозировать основные финансово-экономические показатели многосекторной экономики	
ПК-5.1:Готовит аналитические материалы для финансово-экономических прогнозов	
Уровень 1	Текущие математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе.
Уровень 2	Текущие математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, а также базовые приемы исследования таких моделей.
Уровень 3	Текущие математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, а также базовые приемы разработки и исследования таких моделей.
Уровень 1	Умеет структурировать информацию для прогнозных расчетов.
Уровень 1	Навыком программирования полученных моделей с учетом возможностей современных информационных технологий.
Уровень 2	Навыком программирования и исследования полученных моделей с учетом возможностей современных информационных технологий.
Уровень 3	Навыком программирования и исследования полученных моделей с учетом возможностей современных информационных технологий и компьютерной визуализации.
ПК-5.2:Участвует в расчетах и составлении прогнозов основных финансово-экономических показателей многосекторной экономики	
Уровень 1	- современные информационные технологии, информационные системы и ресурсы в области профессиональной деятельности; - основные понятия и методы математического моделирования; - существующие в настоящее время программные комплексы реализации сложных алгоритмов;
Уровень 1	- разрабатывать и анализировать модели функционирования объектов и процессов; - разрабатывать математические и информационные модели и алгоритмы для решения прикладных задач; - адаптировать задачи из различных областей науки и практики для представления их в терминах дисциплины с использованием современного математического аппарата и информационных технологий;

	- выбирать необходимые методы анализа, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы и алгоритмы;
Уровень 1	- фундаментальными знаниями в области математического, физического и программного моделирования; - навыками разработки алгоритмов для решения поставленных научных и практических задач профессиональной деятельности; - навыками применения информационно технологий для задач профессиональной деятельности; - навыками интерпретации результатов проведенного исследования при решении поставленных задач;

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

При изучении «Технологии программирования» необходимо знать основные понятия и принципы информатики и программирования, способы задания основных структур данных и конструкций одного из языков программирования высокого уровня. Уметь описывать алгоритмы решения научных и практических задач профессиональной деятельности, составлять алгоритмы решения задач с использованием одного из языков программирования высокого уровня, работать в одной из сред программирования.

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Прикладная эконометрика (продвинутый уровень)

Теория систем и системный анализ

Машинное обучение

Численные методы в решении экономических задач

Методы анализа данных

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=32279>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа	0,33 (12)	0,33 (12)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,67 (24)	0,67 (24)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	2 (72)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1. Основные операторы и типы данных языка программирования Python	1	2	0	3	
2	Тема 2. Работа со сложными типами данных	1	2	0	4	
3	Тема 3. Элементы функционального программирования. Работа с файлами	1	2	0	4	
4	Тема 4. Специальные библиотеки для визуализации данных	1	2	0	0	
5	Тема 5. Специальные библиотеки языка Python для анализа и обработки данных	2	4	0	15	УК-1.1 УК-1.2

6	Тема 6. Основные средства и синтаксис языка программирования R	1	2	0	0	
7	Тема 7. Составные типы данных в языке R	1	2	0	0	
8	Тема 8. Функциональное программирование и метапрограммирование в языке R	1	2	0	21	
9	Тема 9. Базовая графическая подсистема языка R и специальные графические пакеты для визуализации данных	1	2	0	11	
10	Тема 10. Специальные пакеты языка R для анализа и обработки данных	2	4	0	14	
Всего		12	24	0	72	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>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.</p>	1	0	0
2	2	<p>Одномерные массивы данных. Матрицы (двумерные массивы). Многомерные массивы. Основные алгоритмы обработки, поиска данных и сортировки массивов. Модуль Array стандартной библиотеки для работы с массивами. Работа с массивами и матрицами с помощью библиотеки NumPy. Списки. Операции над списками. Генераторы списков. Кортежи. Множества.</p>	1	0	0

3	3	<p>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.</p>	1	0	0
---	---	---	---	---	---

4	4	<p>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	0	0
---	---	--	---	---	---

5	5	<p>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</p>	2	0	0
---	---	---	---	---	---

6	6	<p>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.</p>	1	0	0
---	---	--	---	---	---

7	7	<p>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.</p>	1	0	0
---	---	---	---	---	---

8	8	<p>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.</p>	1	0	0
9	9	<p>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.</p>	1	0	0

10	10	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	0	0
Всего			12	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Практическое занятие 1. Знакомство с синтаксисом языка Python, основными типами данных, операторами, библиотеками и пакетами.	2	0	0
2	2	Практическое занятие 2. Работа с массивами и списками данных в Python.	2	0	0
3	3	Практическое занятие 3. Работа с файлами и пользовательскими функциями в Python.	2	0	0
4	4	Практическое занятие 4. Визуализация данных с помощью специальных библиотек языка Python.	2	0	0
5	5	Практическое занятие 5. Анализ и обработка данных с помощью специальных библиотек языка Python NumPy и SciPy.	2	0	0

6	5	Практическое занятие 6. Анализ и обработка данных с помощью специальных библиотек языка Python Pandas, Scikit-Learn и другие.	2	0	0
7	6	Практическое занятие 7. Знакомство с синтаксисом языка R, основными типами данных, операторами, библиотеками и пакетами.	2	0	0
8	7	Практическое занятие 8. Работа с векторами, матрицами и списками.	2	0	0
9	8	Практическое занятие 9. Работа с функциями. Функциональное программирование.	2	0	0
10	9	Практическое занятие 10. Работа с графическими библиотеками языка R.	2	0	0
11	10	Практическое занятие 11. Анализ и обработка данных с помощью специальных библиотек языка R.	2	0	0
12	10	Практическое занятие 12. Специальные библиотеки языка R для методов статистического анализа, регрессионного анализа и корреляционного анализа	2	0	0
Всего			24	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кабаков Р., Волкова П. А.	R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R	Москва: ДМК Пресс, 2014
Л1.2	Мастицкий С. Э.	Статистический анализ и визуализация данных с помощью R	Москва: ДМК Пресс, 2015
Л1.3	Маккинли У.	Python и анализ данных	Москва: ДМК Пресс, 2015
Л1.4	Златопольский Д. М.	Основы программирования на языке Python	Москва: ДМК Пресс, 2017
Л1.5	Гуриков С. Р.	Основы алгоритмизации и программирования на Python: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2018
Л1.6	Жуков Р.А.	Язык программирования Python: практикум: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019
Л1.7	Копырин А. С., Салова Т. Л.	Программирование на Python: учебное пособие для студентов специальности 09.03.03 «прикладная информатика (в экономике)»	Сочи: СГУ, 2018
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гуриков С. Р.	Основы алгоритмизации и программирования на Python: учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2017
Л2.2	Рамальо Л.	Python. К вершинам мастерства	Москва: ДМК Пресс, 2016
Л2.3	Саммерфилд М.	Python на практике	Москва: ДМК Пресс, 2014
Л2.4	Мастицкий С. Э.	Визуализация данных с помощью ggplot2: научное издание	Москва: ДМК Пресс, 2017
Л2.5	Бонцанини М.	Анализ социальных медиа на Python. Извлекайте и анализируйте данные из всех уголков социальной паутины на Python: научное издание	Москва: ДМК Пресс, 2018

6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	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, 2017

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретическая подготовка студентов предполагает, наряду с чтением лекций, использование учебников и учебных пособий по приведенному списку литературы.

Самостоятельное изучение теоретического материала подразумевает:

- более глубокую проработку лекционного материала;
- выполнением практических заданий.

Лекции по технологиям программирования дополняются практическими занятиями, на которых студенты учатся решать задачи и применять лекционный материал. В целом каждое практическое занятие соответствует определенной лекции. Практические занятия по технологиям программирования проводятся с целью освоения теоретического материала и создания навыков решения задач по соответствующим разделам. Каждое практическое занятие заключается в решении комплекта задач по определенной теме. Для подготовки к занятиям студенты должны повторить пройденный теоретический материал, желательно иметь при себе конспект лекций.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Технологии программирования» включает: самостоятельное изучение теоретического материала, выполнение практических заданий, подготовку к контрольным работам. Практические задания выдаются преподавателем с указанием учебно-методической литературы либо в виде раздаточного материала по вариантам.

Практические расчеты выполняются студентами в среде программирования на языке Python и R и передаются для проверки преподавателю. Оценка выставляется в 100-балльной шкале в соответствии с долей выполненных заданий и допущенными ошибками. Проверенная работа возвращается студенту для

исправления и доработки, по окончании которой оценка может быть скорректирована. Практические задания предусматривают использование студентами языков программирования Python и R. Отчет по практическим заданиям оформляются в виде распечатки из использованной программы.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа

Формой промежуточного контроля по дисциплине является зачет. Зачет проводится в устной форме. Студенту предлагается билет, состоящий из двух теоретических вопросов. В фонде оценочных средств приведен список вопросов к зачету. При недостаточно полном ответе студенту могут быть заданы дополнительные вопросы.

Зачет получают лица, выполнившие требования, предусмотренные программой дисциплины (модуля) и успешно прошедшие все аттестационные мероприятия текущего контроля.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	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).
-------	---

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Не предусмотрено.
-------	-------------------

10 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.