

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН Программирование рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Прикладной математики	
Учебный план	b010302-ТехнолПрог-23-1.plx Направление 01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА Направленность (профиль): Технологии программирования и анализ данных	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	11 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	396	Виды контроля в семестрах: экзамены 2 зачеты 1 курсовые проекты 2
в том числе:		
аудиторные занятия	176	
самостоятельная работа	175	
часов на контроль	45	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	18		17 2/6			
Лекции	32	32	32	32	64	64
Лабораторные	64	64	48	48	112	112
Итого ауд.	96	96	80	80	176	176
Контактная работа	96	96	80	80	176	176
Сам. работа	84	84	91	91	175	175
Часы на контроль			45	45	45	45
Итого	180	180	216	216	396	396

Программу составил(и):

ст. преподаватель, Девицын Иван Николаевич

Рабочая программа дисциплины

Программирование

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

Направление 01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль): Технологии программирования и анализ данных

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Прикладной математики

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Гореликов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Изучение теоретических основ алгоритмизации, основных понятий и конструкций, возможностей языков и сред программирования для разработки программ, пригодных для практического применения; изучение современных методов программирования, моделирования и проектирования программ; получение практических навыков применения существующих систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач, навыков решения задач профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Информатика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Алгоритмы и структуры данных
2.2.2	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.3	Технологии программирования
2.2.4	Математическая логика и теория алгоритмов
2.2.5	Операционные системы
2.2.6	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.7	Методы машинного обучения
2.2.8	Искусственный интеллект
2.2.9	Объектно-ориентированное программирование
2.2.10	Численные методы
2.2.11	Архитектура информационных систем
2.2.12	Базы данных
2.2.13	Методы оптимизации
2.2.14	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.15	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.16	Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.17	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.18	Сети ЭВМ
2.2.19	Высокопроизводительные и распределённые вычисления
2.2.20	СУБД и хранилища данных
2.2.21	Визуализация данных
2.2.22	Компьютерная графика
2.2.23	Методы защиты информации
2.2.24	Анализ данных
2.2.25	Разработка программного обеспечения в ОС Linux
2.2.26	Математическое моделирование

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4.3: Программирует на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными

ПК-2.3: Составляет отчеты по результатам исследований и разработок и оценивает полученные результаты

ОПК-2.2: Демонстрирует знание и понимание структуры, специфических особенностей и содержания компонент современных систем программирования

ОПК-5.1: Демонстрирует знание алгоритмов решения типовых задач, области и способов их практического применения

ОПК-5.2: Разрабатывает алгоритмы решения практических задач, при необходимости используя стандартные методы и приемы формализации и алгоритмизации

ОПК-5.3: Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач;
3.1.2	структуру, специфические особенности и содержание компонент современных систем программирования;
3.1.3	алгоритмы решения прикладных задач;
3.1.4	современные информационно-коммуникационные технологии и основы информационной безопасности.
3.2	Уметь:
3.2.1	при решении прикладных задач программирования демонстрировать знание и понимание: существующих алгоритмов решения прикладных задач;
3.2.2	структуры, специфических особенностей и содержания компонент современных систем программирования;
3.2.3	современных информационно-коммуникационных технологий и основ информационной безопасности.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками применения и адаптации существующих систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач;
3.3.2	навыками применения алгоритмов решения прикладных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
Раздел 1. Основы С						
1.1	Компиляция программ на С. Состав языка. Типы данных /Лек/	1	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.2	Компиляция программ на С. Состав языка. Типы данных /Ср/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.3	Ветвящиеся алгоритмы /Лаб/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.4	Переменные. Объявление. Квалификаторы типа. Спецификаторы классов памяти. Операции и операторы. Классы операторов /Лек/	1	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	

1.5	Переменные. Объявление. Квалификаторы типа. Спецификаторы классов памяти. Операции и операторы. Классы операторов /Ср/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.6	Алгебраические вычисления /Лаб/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.7	Алгоритмические структуры. Структура программы на С /Лек/	1	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.8	Алгоритмические структуры. Структура программы на С /Ср/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.9	Циклические алгоритмы /Лаб/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.10	Функции. Области видимости. Аргументы и формальные параметры. Передача значений функциям. Возврат. Массивы. Одномерные, двумерные. Взаимосвязь с указателями. Передача функциям /Лек/	1	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.11	Функции. Области видимости. Аргументы и формальные параметры. Передача значений функциям. Возврат. Массивы. Одномерные, двумерные. Взаимосвязь с указателями. Передача функциям /Ср/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.12	Функции и массивы /Лаб/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
Раздел 2. Базовый Python						
2.1	Язык Python. Работа интерпретатора. PVM. Байт-код. Выполнение и способы запуска кода и программ /Лек/	1	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.2	Основы синтаксиса. Примитивные типы данных /Ср/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	

2.3	Знакомство с Python /Лаб/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.4	Основные примитивные типы данных. Последовательности. Операции /Лек/	1	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.5	Основные примитивные типы данных. Последовательности. Операции /Ср/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.6	Расчётные задачи /Лаб/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.7	Операция связывания и динамическая типизация. Условный оператор. Логические операции и логические сравнения. Циклы /Лек/	1	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.8	Операция связывания и динамическая типизация. Условный оператор. Логические операции и логические сравнения. Циклы /Ср/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.9	Условия и циклы /Лаб/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.10	Функции. Чистота функций. Побочные эффекты. Области видимости. LEGB. global и nonlocal. Передача аргументов. Режимы сопоставления аргументов /Лек/	1	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.11	Функции. Чистота функций. Побочные эффекты. Области видимости. LEGB. global и nonlocal. Передача аргументов. Режимы сопоставления аргументов /Ср/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.12	Функции. Документирование. Функции первого класса. Функции в качестве аргументов. Возвращаемые функции Вложенные функции /Лек/	1	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.13	Функции. Документирование. Функции первого класса. Функции в качестве аргументов. Возвращаемые функции Вложенные функции /Ср/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	

2.14	Функции /Лаб/	1	8	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.15	Функции первого класса. Каррирование и декаррирование. Анонимные функции. map, reduce, filter /Лек/	1	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.16	Функции первого класса. Каррирование и декаррирование. Анонимные функции. map, reduce, filter /Ср/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.17	Анонимные функции. Каррирование /Лаб/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.18	Декораторы. Рекурсивные функции. Структура рекурсивной функции. Взаимная рекурсия. Древесная рекурсия. Повышение производительности рекурсии /Лек/	1	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.19	Декораторы. Рекурсивные функции. Структура рекурсивной функции. Взаимная рекурсия. Древесная рекурсия. Повышение производительности рекурсии /Ср/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.20	Рекурсивные алгоритмы /Лаб/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.21	Итерации и включения. Протокол итерации. Итераторы /Лек/	1	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.22	Итерации и включения. Протокол итерации. Итераторы /Ср/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.23	Итераторы /Лаб/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.24	Генераторы и включения. Генераторные функции. Генераторные выражения. Пакетные менеджеры. Виртуальные окружения /Лек/	1	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	

2.25	Генераторы и включения. Генераторные функции. Генераторные выражения. Пакетные менеджеры. Виртуальные окружения /Ср/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.26	Генераторы и генераторные выражения /Лаб/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.27	Модули и пакеты. Архитектура программы. Импортрование. Способы и их работа. Пакеты модулей. Абсолютное и относительное импортрование. /Лек/	1	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.28	Модули и пакеты. Архитектура программы. Импортрование. Способы и их работа. Пакеты модулей. Абсолютное и относительное импортрование. /Ср/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.29	Пакеты модулей /Лаб/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.30	Концепции ООП. Классы, объекты, экземпляры, атрибуты, поля, методы. Оператор class и его работа. Классы и экземпляры /Лек/	1	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.31	Концепции ООП. Классы, объекты, экземпляры, атрибуты, поля, методы. Оператор class и его работа. Классы и экземпляры /Ср/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.32	Классы и объекты /Лаб/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.33	Приложения с графическим интерфейсом пользователя. ООП и GUI фреймворки /Лек/	1	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.34	Приложения с графическим интерфейсом пользователя. ООП и GUI фреймворки /Ср/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.35	Графический пользовательский интерфейс /Лаб/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	

2.36	Подготовка к КР /Ср/	1	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.37	/Контр.раб./	1	0	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.38	Подготовка к зачёту /Ср/	1	16	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.39	/Зачёт/	1	0	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
Раздел 3. Продвинутый Python						
3.1	Наследование. MRO. Создание экземпляров. Конструкторы, деструкторы, инициализаторы /Лек/	2	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.2	Наследование. MRO. Создание экземпляров. Конструкторы, деструкторы, инициализаторы /Ср/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.3	Иерархии наследования /Лаб/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.4	Перегрузка операций. Методики связывания классов. Абстрактные суперклассы /Лек/	2	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.5	Перегрузка операций. Методики связывания классов. Абстрактные суперклассы /Ср/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.6	Перегрузка операций /Лаб/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	

3.7	Обработка исключений. Оператор try. Иерархия исключений. Создание собственных исключений /Лек/	2	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.8	Обработка исключений. Оператор try. Иерархия исключений. Создание собственных исключений /Ср/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.9	Исключения /Лаб/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.10	Операторы raise и assert. Диспетчеры контекстов. Протокол управление контекстами /Лек/	2	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.11	Операторы raise и assert. Диспетчеры контекстов. Протокол управление контекстами /Ср/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.12	Работа с файлами /Лаб/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.13	Тестирование. Doctest. Unittest. Pytest /Лек/	2	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.14	Тестирование. Doctest. Unittest. Pytest /Ср/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.15	Тесты /Лаб/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.16	Типизация в Python. Статические анализаторы /Лек/	2	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.17	Типизация в Python. Статические анализаторы /Ср/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	

3.18	Типизированный Python /Лаб/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.19	Повышение производительности Python. Interoperability /Лек/	2	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.20	Повышение производительности Python. Interoperability /Ср/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.21	Сложные вычислительные задачи /Лаб/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.22	Повышение производительности Python. Асинхронный Python. Multithreading. Multiprocessing /Лек/	2	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.23	Повышение производительности Python. Асинхронный Python. Multithreading. Multiprocessing /Ср/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.24	Многопоточные вычисления /Лаб/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.25	Anaconda. Jupyter Notebook. Линейная алгебра в NumPy /Лек/	2	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.26	Anaconda. Jupyter Notebook. Линейная алгебра в NumPy /Ср/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.27	Задачи линейной алгебры /Лаб/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.28	Pandas. Polars. Работа с последовательностями и датафреймами /Лек/	2	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	

3.29	Pandas. Polars. Работа с последовательностями и датафреймами /Ср/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.30	Очистка, фильтрация, группировка и агрегация данных /Лаб/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.31	Продвинутая визуализация. Matplotlib. Seaborn. Plotly. Основы статистики с использованием Python /Лек/	2	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.32	Продвинутая визуализация. Matplotlib. Seaborn. Plotly. Основы статистики с использованием Python /Ср/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.33	Основы статистики /Лаб/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.34	Основы баз данных БД и синтаксиса SQL /Лек/	2	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.35	Основы баз данных БД и синтаксиса SQL /Ср/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.36	Базы данных /Лаб/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.37	Моделирование данных. Продвинутый SQL /Лек/	2	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.38	Моделирование данных. Продвинутый SQL /Ср/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.39	Веб-скрейпинг. Requests/Requests. BeautifulSoup. Selenium /Лек/	2	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	

3.40	Веб-скрейпинг. Requests/Requests. BeautifulSoup. Selenium /Ср/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.41	Конструкторы запросов и ORM. Рурика. SQLAlchemy /Лек/	2	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.42	Конструкторы запросов и ORM. Рурика. SQLAlchemy /Ср/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.43	Введение в анализ данных. Регрессионные модели /Лек/	2	2	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.44	Введение в анализ данных. Регрессионные модели /Ср/	2	4	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.45	Выполнение курсового проекта /Ср/	2	11	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.46	/КП/	2	0	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.47	Подготовка к экзамену /Ср/	2	16	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.48	/Экзамен/	2	45	ОПК-2.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-4.3 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Подбельский В. В., Фомин С. С.	Программирование на языке Си: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений	М.: Финансы и статистика, 2004	20
Л1.2	Гуриков С. Р.	Основы алгоритмизации и программирования на Python: учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2017, электронный ресурс	1
Л1.3	Разумавская Е.А.	Алгоритмизация и программирование: практическое пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский юридический институт (филиал) Академии Генеральной прокуратуры РФ, 2015, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Буйначев С.К., Боклаг Н.Ю.	Основы программирования на языке Python: учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014, электронный ресурс	1
Л2.2	Сузи Р. А.	Язык программирования Python	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, электронный ресурс	1
Л2.3	Уэс Маккинли, Слинкин А. А.	Python и анализ данных	Саратов: Профобразование, 2017, электронный ресурс	1
Л2.4	Федоров Д. Ю.	Программирование на языке высокого уровня python: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Труб И. И.	Лабораторный практикум по курсу "Программирование на языке СИ": Методические указания	Сургут: Изд-во СурГУ, 2003	11

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.2	Галкина М. Ю.	Математическое программирование: Практикум	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2008, электронный ресурс	1
ЛЗ.3	Жуков Р.А.	Язык программирования Python: практикум: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно- издательский центр «НФРА-М», 2019, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	http://www.intuit.ru/department/pl/python - НОУ ИНТУИТ - Язык программирования Python			
Э2	Сайт разработчиков на Питоне - http://diveinto.python.ru/toc.html			
Э3	Сузи Р. Язык программирования Python - http://www.e-reading.by/bookreader.php/138711/Yazyk_programmirovaniya_Python.pdf			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Операционная система семейства Linux.			
6.3.1.2	Интерпретатор языка Python 3.7 и выше, компилятор GCC 10 и выше, среда разработки PyCharm Community, текстовый редактор VSCode (свободно-распространяемое программное обеспечение).			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру			
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), проектор (стационарный или переносной)). Учебные аудитории			
7.2	для проведения лабораторных занятий - компьютерный класс, оборудованный техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя.			
7.3	Требуются персональные компьютеры, локальная вычислительная сеть с выходом в глобальную сеть Internet.			
7.4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.			