

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

УТВЕРЖДАЮ

Декан/Директор



/ В.В. Соболев

25.06.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование на R/ Python
(наименование – полностью)

10/018(2023)

направление (специальность) 01.04.04 «Прикладная математика»
(шифр, наименование – полностью)

направленность (профиль/программа/специализация) «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта»
(наименование – полностью)

уровень образования: магистратура

форма обучения: очная
(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единиц(ы)

Кафедра «Прикладная математика и информационные технологии»
полное наименование кафедры, представляющей рабочую программу

Составитель Суфиянов Вадим Гарайханович, д.т.н., доцент
Ф.И.О.(полностью), степень, звание

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 27.04. 2023 г. № 5

Заведующий кафедрой

И.Г. Русяк / И.Г. Русяк

27.04. 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 01.04.04 «Прикладная математика» (программа «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта»)

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН
010000 «Математика и механика» от 11.05. 2023 г. № 3
(шифр и наименование – полностью)

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН
010000 «Математика и механика»
(шифр и наименование – полностью)

В.Г. Суфиянов / В.Г. Суфиянов
11.05. 2023 г.

Руководитель образовательной программы

К.В. Кетова / К.В. Кетова
11.05. 2023 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Программирование на R/ Python
Направление (специальность) подготовки	01.04.04 «Прикладная математика»
Направленность (профиль/программа/специализация)	«Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта»
Место дисциплины	Часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)»
Трудоемкость (з.е. / часы)	3 з.е., 108 часов
Цель изучения дисциплины	формирование у студентов навыков проектирования и разработки наукоемкого программного обеспечения с использованием языков программирования R и Python
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1. Способен интегрировать программные модули и компоненты при разработке программного обеспечения в области профессиональной деятельности ПК-3. Способен организовывать процессы управления разработкой наукоемкого программного обеспечения
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Основы программирования на языке Python. Решение математических задач с использованием библиотек Python. Анализ данных и визуализация средствами языка программирования R. Разработка презентационных материалов с использованием средств R и Python
Форма промежуточной аттестации	Экзамен

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов навыков проектирования и разработки наукоемкого программного обеспечения с использованием языков программирования R и Python.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов понимания особенностей программирования на языках R и Python;
- развитие умений использования специализированных структур данных при разработке математических методов решения инженерных и экономических задач;
- получение магистрантами практических навыков разработки научно-технических отчетов и презентационных материалов с использованием средств R и Python;

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п З	Знания
1.	основы программирования на языках R и Python
2.	стандартные структуры данных и алгоритмы, реализованные библиотеки языках R и Python, для решения математических задач
3.	основы проектирования программного обеспечения для решения математических задач и обработки данных с использованием средств R и Python
4.	стандартные программные средства и библиотеки для подготовки презентационных материалов и отчетов с использованием средств языков программирования R и Python

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п У	Умения
1.	проектировать и разрабатывать программное обеспечение на языках R и Python
2.	обосновывать выбор библиотек для решения математических задач и обработки данных с использованием средств R и Python

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п Н	Навыки
1.	программной реализации, обоснованного выбора и использования библиотечных структур данных при разработке программ на языках программирования R и Python
2.	проведения анализа данных и подготовки презентационных материалов с использованием возможностей сред программирования на языках R и Python

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ПК-1. Способен интегрировать программные модули и компоненты при разработке программного обеспечения в области профессиональной деятельности	ПК-1.1. Знать: процедуры интеграции программных модулей и компонентов при разработке программного обеспечения	1-4		
	ПК-1.2. Уметь: использовать стандартные программные модули и компоненты при разработке программного обеспечения в области профессиональной деятельности		1, 2	
	ПК-1.3. Владеть: практическими навыками интеграции программных модулей и компонентов при разработке программного обеспечения в области профессиональной деятельности			1, 2
ПК-3. Способен организовывать процессы управления разработкой наукоемкого программного обеспечения	ПК-3.1. Знать: методологию управления разработкой наукоемкого программного обеспечения	1- 4		
	ПК-3.2. Уметь: применять методологию и средства управления разработкой наукоемкого программного обеспечения		1, 2	
	ПК-3.3. Владеть: практическими навыками управления разработкой наукоемкого программного обеспечения			1, 2

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей):

- Алгоритмы и структуры данных;
- Компьютерная алгебра.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- Интеллектуальные системы машинного обучения;
- Глубокое обучение нейронных сетей;
- Методы и системы анализа больших данных.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации <i>(по семестрам)</i>	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лк	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11

1.	Основы программирования на языке Python	18	1	-	4	4	-	10	Подготовка к практической работе и защите лабораторной работы
2.	Решение математических задач с использованием библиотек Python	18	1	-	4	4	-	10	Подготовка к практической работе и защите лабораторной работы
3.	Анализ данных и визуализация средствами языка программирования R	18	1	-	4	4	-	10	Подготовка к практической работе и защите лабораторной работы
4.	Разработка презентационных материалов с использованием средств R и Python	18	1	-	4	4	-	10	Подготовка к практической работе и защите лабораторной работы
5.	Экзамен	36	1	–	–	–	0,4	35,6	Экзамен выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
Итого		108	1	–	16	16	0,4	75,6	

4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1.	Основы программирования на языке Python	ПК-1, ПК-3	1, 2, 3, 4	1, 2	1, 2	Практическая работа. Защита лабораторной работы
2.	Решение математических задач с использованием библиотек Python	ПК-1, ПК-3	1, 2, 3, 4	1, 2	1, 2	Практическая работа. Защита лабораторной работы
3.	Анализ данных и визуализация средствами языка программирования R	ПК-1, ПК-3	1, 2, 3, 4	1, 2	1, 2	Практическая работа. Защита лабораторной работы
4.	Разработка презентационных материалов с использованием средств R и Python	ПК-1, ПК-3	1, 2, 3, 4	1, 2	1, 2	Практическая работа. Защита лабораторной работы

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

Лекции учебным планом не предусмотрены.

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	1	Основы программирования на языке Python	4
2.	2	Решение математических задач с использованием библиотек Python	4
3.	3	Анализ данных и визуализация средствами языка программирования R	4
4.	4	Разработка презентационных материалов с использованием средств R и Python	4
Всего			16

4.5. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	1	Базовые структуры данных Python.	4
2.	2	Библиотеки NumPy и SciPy	4
3.	3	Библиотека ggplot2	4
4.	4	Библиотека Shiny	4
	Всего		16

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводится текущий контроль выполнения заданий и защита лабораторной работы.

Примечание: Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – экзамен.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Буйначев, С. К. Основы программирования на языке Python : учебное пособие / С. К. Буйначев, Н. Ю. Боклаг ; под редакцией Ю. В. Песин. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 92 с. — ISBN 978-5-7996-1198-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66183.html> (дата обращения: 29.06.2023).
2. Сузи, Р. А. Язык программирования Python : учебное пособие / Р. А. Сузи. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 350 с. — ISBN 978-5-4497-0705-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97589.html> (дата обращения: 29.06.2023).

б) дополнительная литература

1. Шипунов А.Б Наглядная статистика. Используем R! [Электронный ресурс] / А.Б. Шипунов, Е.М. Балдин, П.А. Волкова, А.И. Коробейников, С.А. Назарова, С.В. Петров, В.Г. Суфиянов – М.: ДМК-Пресс, 2018. – 298 с. Режим доступа: <https://cran.r-project.org/doc/contrib/Shipunov-rbook.pdf>

в) методические указания

1. Русяк И.Г., Кетова К.В., Касаткина Е.В., Вавилова Д.Д. Методические указания к оформлению и выполнению рефератов, лабораторных работ, курсовых работ и проектов, практик, выпускных квалификационных работ для студентов направления 01.03.04 «Прикладная математика», 2021. – 38 с. (Рег. номер МиЕН 1-1/2021).
2. Суфиянов В.Г. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Программирование на R/Python» для направления 01.04.04 «Прикладная математика». – Ижевск: 2021. (Рег. номер МиЕН 1-29/2021).

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>.

2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS.
3. Национальная электронная библиотека – <http://нэб.пф>.
4. Мировая цифровая библиотека – <http://www.wdl.org/ru/>.
5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.com>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.
7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>.
8. Открытое образование. Курсы ведущих вузов России. – Режим доступа: <https://openedu.ru/>
9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
10. Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://elibrary.ru>
11. The R Project for Statistical Computing. – Режим доступа: <https://www.r-project.org/>
12. Мостицкий С. Ranalytics. – Режим доступа: <https://github.com/ranalytics>
13. Rstudio. – Режим доступа: <https://rstudio.com/>

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Microsoft Office Standard 2007 (Open License: 42267924).
2. Doctor Web Enterprise Suite (Лицензия № 116663324).
3. RStudio / R (свободно распространяемое программное обеспечение).
4. Anaconda / Python (свободно распространяемое программное обеспечение).

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Практические занятия

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Лабораторные работы

Для лабораторных занятий используются аудитория № 6-309, оснащенная следующим оборудованием: проектор, экран, компьютер/ноутбук.

Для лабораторных занятий используются аудитория № 6-310, оснащенная следующим оборудованием: проектор, экран, компьютер/ноутбук.

3. Самостоятельная работа.


Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- научная библиотека ИжГТУ имени М.Т. Калашникова (ауд. 201 корпус № 1, адрес: 426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д.7);
- помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 309, корпус № 6, адрес: 426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д.48).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Программирование на R/ Python» по направлению подготовки (специальности) 01.04.04 «Прикладная математика» по направленности (профилю) подготовки «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта» согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2023 – 2024	 27.04.2023
2024 – 2025	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Оценочные средства по дисциплине

«Программирование на R/ Python»

(наименование – полностью)

направление (специальность) 01.04.04 «Прикладная математика»
(шифр, наименование – полностью)

направленность (профиль/программа/специализация) «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта»
(наименование – полностью)

уровень образования: магистратура

форма обучения: очная
(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единиц(ы)

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
1.	ПК-1.1. Знать: процедуры интеграции программных модулей и компонентов при разработке программного обеспечения	31: основы программирования на языках R и Python 32: стандартные структуры данных и алгоритмы, реализованные библиотеки языках R и Python, для решения математических задач 33: основы проектирования программного обеспечения для решения математических задач и обработки данных с использованием средств R и Python 34: стандартные программные средства и библиотеки для подготовки презентационных материалов и отчетов с использованием средств языков программирования R и Python	Практическая работа. Защита лабораторной работы Экзамен.
2.	ПК-1.2. Уметь: использовать стандартные программные модули и компоненты при разработке программного обеспечения в области профессиональной деятельности	У1: проектировать и разрабатывать программное обеспечение на языках R и Python У2: обосновывать выбор библиотек для решения математических задач и обработки данных с использованием средств R и Python	Практическая работа. Защита лабораторной работы. Экзамен.
3.	ПК-1.3. Владеть: практическими навыками интеграции программных модулей и компонентов при разработке программного обеспечения в области профессиональной деятельности	Н1: программной реализации, обоснованного выбора и использования библиотечных структур данных при разработке программ на языках программирования R и Python Н2: проведения анализа данных и подготовки презентационных материалов с использованием возможностей сред программирования на языках R и Python	Практическая работа. Защита лабораторной работы. Экзамен.
4.	ПК-3.1. Знать: методологию управления разработкой наукоемкого программного обеспечения	31: основы программирования на языках R и Python 32: стандартные структуры данных и алгоритмы, реализованные библиотеки языках R и Python, для решения математических задач 33: основы проектирования программного обеспечения для решения математических задач и обработки данных с использованием средств R и Python 34: стандартные программные средства и библиотеки для подготовки презентационных материалов и отчетов с использованием средств языков программирования R и Python	Практическая работа. Защита лабораторной работы. Экзамен.

5.	ПК-3.2. Уметь: применять методологию и средства управления разработкой наукоемкого программного обеспечения	У1: проектировать и разрабатывать программное обеспечение на языках R и Python У2: обосновывать выбор библиотек для решения математических задач и обработки данных с использованием средств R и Python	Практическая работа. Защита лабораторной работы. Экзамен.
6.	ПК-3.3. Владеть: практическими навыками управления разработкой наукоемкого программного обеспечения	Н1: программной реализации, обоснованного выбора и использования библиотечных структур данных при разработке программ на языках программирования R и Python Н2: проведения анализа данных и подготовки презентационных материалов с использованием возможностей сред программирования на языках R и Python	Практическая работа. Защита лабораторной работы. Экзамен.

Наименование: Практическая работа

Представление в ФОС: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Варианты заданий: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине:

Задание 1. Найдите определитель матрицы. Матрицу возьмите из текстового файла, созданного ранее, либо у преподавателя.

Задание 2. Решите систему линейных уравнений. Матрицу коэффициентов и столбец свободных членов прочитайте из текстовых файлов, созданных ранее. Запишите в новый текстовый файл полученные корни.

Задание 4. Сгенерируйте 5 рядов y , как это описано в предыдущем задании, пусть ряды отличаются реализациями шума. Для каждого x таким образом будет доступно по 5 значений y . По этим значениям рассчитай те для каждого x соответствующее ему среднее значение \bar{y} и среднеквадратичное отклонение от среднего Δy . С использованием полученных рядов $\bar{y}(x)$ и $\Delta y(x)$ постройте график средних с планками погрешностей (errorbar).

Задача 5. Выполнить обработку элементов прямоугольной матрицы A , имеющей N строк и M столбцов. Найти среднее арифметическое элементов массива.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

Наименование: защита лабораторных работ

Представление в ФОС: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Варианты заданий: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине:

Задание 1. Сгенерируйте и случайно перемешайте:

1. массив-диапазон, покрывающий полуинтервал $[0; 10)$ с шагом 0.5;
2. массив-диапазон из целых чисел от 0 до 19;
3. массив из 10 чисел, первые 5 из которых нули, вторые 5 – единицы;
4. массив длины 10, в котором изначально в начале и в конце было по 2 тройки, а в середине – пятёрки;
5. массив из 4 нулей, 4 единиц и 4 двоек;
6. массив из 15 нулей и 1 единицы;
7. массив-пирамиду длины 11 из целых чисел, где среднее число – самое большое, стоящие рядом с ним на 1 меньше, следующие по очереди от середины ещё на 1 меньше

и т. д., значение среднего числа задайте сами;

8. массив, полученный в результате табулирования синусоиды.

Выведите на экран сначала неизменённый массив, потом – перемешанный.

Задание 2. Рассчитайте и постройте периодограмму – оценку спектра мощности:

1. сигнала $y(x)$, полученного по формуле $4 \sin(x + \pi/8) - 1$ на отрезке $[-10; 10]$ с шагом 0.05;

2. сигнала $y(x)$, полученного по формуле $2 \cos(x - 2) + \sin(2x - 4)$, на отрезке $[-20\pi; 10\pi]$ с шагом $\pi/20$;

3. нормального шума, параметры выберите сами;

4. равномерного шума, параметры выберите сами.

Задание 3. Сгенерируйте случайный процесс длиной в 10000 значений и постройте гистограмму его распределения для следующих рядов:

1. равномерный шум с параметрами (0, 1);

2. равномерный шум с параметрами (-4, 10);

3. равномерный шум с параметрами (0.5, 0.6);

4. равномерный шум с параметрами $(-a, a)$, где a – случайное равномерно распределённое число из диапазона $[0; 1]$

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

Наименование: Экзамен

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов для проведения аттестации:

1. Среда разработки на языке Python.
2. Основные алгоритмические конструкции языка Python.
3. Операторы и функции на языке Python.
4. Исключения на языке Python.
5. Типы данных языка Python.
6. Встроенные структуры данных на языке Python.
7. Переменные Python.
8. Встроенные функции языка Python.
9. Стандартные модули (библиотеки) Python.
10. Элементы функционального программирования на языке Python.
11. Элементы объектно-ориентированного программирования на языке Python.
12. Модуль Numeric. Структуры данных модуля Numeric. Численные алгоритмы.
13. Модуль LinearAlgebra Матричные вычисления.
14. Обработка текстов на языке Python.
15. Работа с файлами на языке Python. Форматы файлов xml и json.
16. Библиотеки NumPy и SciPy.
17. Интеграция Python с другими языками программирования.
18. Среда разработки RStudio.
19. Описание языка R.
20. Работа с данными на языке R.
21. Обработка и анализ текстовых данных на языке R.
22. Экспорт и импорт данных в R.
23. Базовые модули R.
24. Базовые графические возможности R.
25. Модуль ggplot2.
26. Экспорт графиков из среды R.
27. Модуль ggmap. Визуализация пространственных картографических данных.
28. Создание автоматизированных отчетов с помощью markdown.
29. Пакет Shiny. Шаблон научно-технического отчета.

30. Разработка презентационных материалов в пакет Shiny.

31. Интеграция R и Python.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

Наименование: тест

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов:

Компетенция

ПК-1. Способен интегрировать программные модули и компоненты при разработке программного обеспечения в области профессиональной деятельности

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-1.1. Знать: процедуры интеграции программных модулей и компонентов при разработке программного обеспечения

ПК-1.2. Уметь: использовать стандартные программные модули и компоненты при разработке программного обеспечения в области профессиональной деятельности

ПК-1.3. Владеть: практическими навыками интеграции программных модулей и компонентов при разработке программного обеспечения в области профессиональной деятельности

Проведение работы, заключающейся в ответе на вопросы теста (компетенция ПК-1):

1. Типизация языка программирования Python

Варианты:

- а) Статическая, Неявная
- б) Динамическая, Неявная
- в) Динамическая, Явная
- г) Статическая, Явная

2. На языке программирования Python функция `add(x, y)` определяется следующей конструкцией

Варианты:

- а) `function add(x: real; y: real): real;`
- б) `add = function(x, y)`
- в) `def add(x, y):`
- г) `double add(double x, double y)`

3. На языке программирования Python выражение `x // y` означает

Варианты:

- а) Деление `x` на `y`, результат всегда типа `float`
- б) Деление `x` на `y` нацело, результат целое число, только если оба аргумента целые числа
- в) Остаток от деления, результат целое число, только если оба аргумента целые числа
- г) Возведение `x` в степень `y`, оба аргумента целые числа

4. Как правильно сформировать структуру `list` (список) в Python

Варианты:

- а) `[1, 2, 3, 4, 5]`
- б) `{1, 2, 3, 4, 5}`
- в) `(1, 2, 3, 4, 5)`
- г) `'1, 2, 3, 4, 5'`

5. Что будет содержаться в переменной `a` после выполнения команды `a = numpy.arange(0, 2, 0.25)`

Варианты:

- а) `[0. 0.25 0.5 0.75 1. 1.25 1.5 1.75 2.]`
- б) `[0. 0.25 0.5 0.75 1. 1.25 1.5 1.75]`
- в) `[0. 0.5 1. 1.5 2.]`
- г) `[0. 2. 0.25]`

Ключи теста:

Вопрос	1	2	3	4	5
Ответ	б	в	б	а	б

Компетенция

ПК-3. Способен организовывать процессы управления разработкой наукоемкого программного обеспечения

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-3.1. Знать: методологию управления разработкой наукоемкого программного обеспечения

ПК-3.2. Уметь: применять методологию и средства управления разработкой наукоемкого программного обеспечения

ПК-3.3. Владеть: практическими навыками управления разработкой наукоемкого программного обеспечения

Проведение работы, заключающейся в ответе на вопросы теста (компетенция ПК-1):

1. Для выполнения библиотеки `matplotlib` требуется установка

Варианты:

- а) `SciPy`
- б) `NumPy`
- в) `math`
- г) `SymPy`

2. Команда для создания диагональной матрицы вида `[[0. 1. 0.] [0. 0. 1.]]` в библиотеке `NumPy` имеет вид

Варианты:

- а) `numpy.eye(2, 3, 1)`
- б) `numpy.eye(2, 3, -1)`
- в) `numpy.eye(2, 3, 2)`
- г) `numpy.eye(2, 3)`

3. Какая функция выводит что-либо в консоль?

Варианты:

- а) `out();`
- б) `write();`
- в) `print();`
- г) `log();`

4. Какая библиотека отвечает за время?

Варианты:

- a) localtime
- б) clock
- в) time
- г) Time

5. Сколько библиотек можно импортировать в один проект?

Варианты:

- a) Не более 3
- б) Не более 10
- в) Не более 23
- г) Неограниченное количество

Ключи теста:

Вопрос	1	2	3	4	5
Ответ	б	а	в	в	г

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	Форма контроля	Количество баллов	
		min	max
1	Практическая работа	3	10
2	Практическая работа	3	10
3	Практическая работа	3	10
4	Практическая работа	3	10
1	Защита лабораторной работы	3	10
2	Защита лабораторной работы	3	10
3	Защита лабораторной работы	3	10
4	Защита лабораторной работы	3	10

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Практическая работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. на защите практической работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Лабораторная работа	Лабораторная работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите лабораторной работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	71-80
«хорошо»	61-70
«удовлетворительно»	46-60
«неудовлетворительно»	25-45

Если сумма набранных баллов менее 25 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 25 до 45 баллов, обучающийся допускается до промежуточной аттестации

Билет к экзамену включает 2 теоретических вопроса и 3 практических задания.

Промежуточная аттестация проводится в форме письменной работы.

Время на подготовку: 60 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки.

Оценка	Критерии оценки
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять на их практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной программе, умение самостоятельно решать задач (выполнять задания), способность аргументированно отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знания основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и рекомендованной литературой, рекомендованной программой.
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировке основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.