

**Рабочая программа дисциплины (модуля) «Программирование», включающая
оценочные и методические материалы**

1. Требования к результатам обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Коды и содержание компетенций
Общепрофессиональные	-	ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
	-	ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов

1.2. Компетенции и индикаторы их достижения, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Содержание индикатора компетенции
ОПК-1	ОПК-1.1	Применяет математические знания и методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
	ОПК-1.2	Использует естественнонаучные и профессиональные знания и методы в профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-8	ОПК-8.1	Выбирает методы эффективного управления разработкой программных средств и проектов
	ОПК-8.2	Применяет методы эффективного управления разработкой программных средств и проектов

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель изучения дисциплины (модуля) – знакомство со средствами разработки программ, включая интегрированные среды разработки, отладчики, системы контроля версий и другие инструменты, упрощающие процесс программирования.

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен

знать:

- Основы работы с переменными, типами данных и операторами.
- Алгоритмические методы решения задач программирования.
- Основные структуры данных, их характеристики и применение.
- Принципы организации кода, модульности и повторного использования.
- Основы отладки программ и исправления ошибок.

уметь:

- Работать с различными типами данных и структурами данных.
- Производить отладку программ и анализировать код на предмет ошибок.
- Проектировать и использовать функции в программах.
- Применять основные принципы структурного программирования при создании программного кода.

владеть:

- Навыками работы с системами контроля версий.
- Умением использовать средства отладки и профилирования программ.

- Навыками эффективного поиска и использования информации в документации языка программирования.
- Основами командной работы при разработке программного обеспечения.
- Навыками написания читаемого, структурированного и комментированного кода.

2. Объем, структура и содержание дисциплины (модуля)

2.1. Объем дисциплины (модуля)

Виды учебной работы	Формы обучения
	Очная
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	4/144
Контактная работа:	72
Лекции	36
Лабораторные работы	36
Практические занятия, семинары	0
Промежуточная аттестация: экзамен	36
Самостоятельная работа (СР)	36

2.2. Темы (разделы) дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества часов по формам образовательной деятельности

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						СР
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные	
1.	Основы работы с данными	8	0	0	0	8	0	10
2.	Объектно-ориентированное программирование в Python	10	0	0	0	10	0	8
3.	Модульное тестирование	8	0	0	0	8	0	10
4.	Исследование и обработка данных	10	0	0	0	10	0	8

Примечания:

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа.

2.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам работ

Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание лекционного курса
1.	Основы работы с данными	Типы и структуры данных: числа, строки, кортежи, списки, множества, словари. Работа со строками и текстом, работа с числами, датами и временем. Файлы и ввод-вывод: чтение больших файлов, запись гетерогенных данных
2.	Объектно-ориентированное программирование в Python	Написание функций. Позиционные и именованные аргументы. Написание классов. Создание экземпляров классов (объектов). Доступ к атрибутам классов. Создание метаклассов. Создание дескрипторов
3.	Модульное тестирование	Импортирование модулей. Создание собственных модулей. Объединение в пакеты. Подготовка пакета к распространению
4.	Исследование и обработка данных	Основные возможности библиотеки. Исследовательский анализ данных с использованием библиотеки.

Содержание занятий семинарского типа

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Тип	Содержание занятий семинарского типа
-------	-----------------------------	-----	--------------------------------------

1.	Основы работы с данными	ЛР	Работа со списками. Срезы. Сортировка списков и кортежей. Генераторы списков. Генераторы словарей. Генераторы-функции. Итераторы. Работа с файлами
2.	Объектно-ориентированное программирование в Python	ЛР	Декораторы. Дескрипторы
3.	Модульное тестирование	ЛР	Модули и пакеты. Модульное тестирование
4.	Исследование и обработка данных	ЛР	Обработка многомерных массивов с помощью библиотеки. Исследовательский анализ данных с использованием библиотеки.

Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание самостоятельной работы
1.	Основы работы с данными	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку. Поиск, анализ, структурирование и презентация информации. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к оценивающим мероприятиям
2.	Объектно-ориентированное программирование в Python	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку. Поиск, анализ, структурирование и презентация информации. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к оценивающим мероприятиям
3.	Модульное тестирование	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку. Поиск, анализ, структурирование и презентация информации. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к оценивающим мероприятиям
4.	Исследование и обработка данных	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку. Поиск, анализ, структурирование и презентация информации. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к оценивающим мероприятиям

3. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

По дисциплине (модулю) предусмотрены следующие виды контроля качества освоения:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине (модулю).

3.1.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы)	Наименование оценочного средства
1.	Основы работы с данными	Проблемно-аналитическое задание
2.	Объектно-ориентированное программирование в Python	Проблемно-аналитическое задание
3.	Модульное тестирование	Проблемно-аналитическое задание
4.	Исследование и обработка данных	Проблемно-аналитическое задание

3.1.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля успеваемости

Устный опрос

1. Абстрактные структуры данных.
2. Динамические структуры данных.
3. Описание класса.
4. Описание объектов.
5. Указатель `this`.
6. Конструкторы объектов.
7. Статические элементы класса.
8. Дружественные функции классов.
9. Деструкторы.
10. Операции класса.
11. Указатели на элементы класса.
12. Вложенные и локальные классы.
13. Каноническая форма класса в C++11.
14. Формы наследования.
15. Формы вложения.
16. Создание шаблона классов.
17. Использование шаблона классов.
18. Специализация шаблона классов.
19. Принцип обработки исключений.
20. Генерация исключений.
21. Перехват исключений.
22. Список исключений функции.
23. Исключения в конструкторах и деструкторах.
24. Стандартные исключения.
25. Операции приведения типов в C.
26. Операции приведения типов в C++.
27. Динамическое определение типа.
28. Стандартные потоки.
29. Файловые потоки.
30. Строковые потоки.
31. Перегрузка операций ввода-вывода.
32. Строки.
33. Регулярные выражения.
34. Последовательные контейнеры.
35. Ассоциативные контейнеры.
36. Итераторы.
37. Функторы.
38. Немодифицирующие операции с последовательностями.
39. Модифицирующие операции с последовательностями.
40. Алгоритмы, связанные с сортировкой.
41. Обобщенные численные алгоритмы.
42. Класс `valarray`.

Проблемно-аналитическое задание

1. Оптимизация программы:

- Рассмотрите существующий код программы и выявите места, где можно провести оптимизацию для улучшения производительности. Предложите изменения и обоснуйте, как они могут повлиять на эффективность программы.

2. Разработка модульной системы:

- Вам предоставлен фрагмент программы, включающий в себя несколько функций и процедур. Разработайте модульную структуру, разделяя код на логические блоки. Обоснуйте свой выбор структуры и объясните, как она способствует повышению читаемости и поддерживаемости кода.

3. Обработка исключений и ошибок:

- Предоставьте код программы с ситуациями, которые могут вызывать ошибки. Разработайте механизм обработки исключений для обработки этих ситуаций. Обоснуйте, почему выбранный вами подход к обработке ошибок является наилучшим в данном контексте.

4. Создание программы с использованием API:

- Разработайте программу, используя API стороннего сервиса или библиотеки. Проанализируйте документацию API, определите, какие запросы требуется отправлять, и как обрабатывать полученные данные. Продемонстрируйте взаимодействие программы с внешним источником данных.

5. Работа с базой данных:

- Задание предполагает создание программы, взаимодействующей с базой данных. Спроектируйте структуру базы данных, разработайте SQL-запросы для создания таблиц и осуществления запросов. Напишите программу для взаимодействия с базой данных, включая операции добавления, изменения и выборки данных.

6. Многопоточное программирование:

- Создайте программу, использующую многопоточность для оптимизации выполнения задач. Обоснуйте выбор многопоточного подхода и проиллюстрируйте его преимущества в конкретной ситуации.

7. Работа с внешними библиотеками:

- Подготовьте задание, включающее использование внешней библиотеки или фреймворка. Проанализируйте документацию, опишите, как интегрировать библиотеку в проект, и предложите практическое применение её функционала в рамках задачи.

3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Устный ответ

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

Проблемно-аналитическое задание

Задание носит проблемно-аналитический характер и выполняется в три этапа. На первом из них необходимо ознакомиться со специальной литературой.

Целесообразно также повторить учебные материалы лекций и семинарских занятий по темам, в рамках которых предлагается выполнение данного задания.

На втором этапе выполнения работы необходимо сформулировать проблему и изложить авторскую версию ее решения, на основе полученной на первом этапе информации.

Третий этап работы заключается в формулировке собственной точки зрения по проблеме. Результат третьего этапа оформляется в виде аналитической записки (объем: 2-2,5 стр.; 14 шрифт, 1,5 интервал).

Критерий оценивания - оценка учитывает: понимание проблемы, уровень раскрытия поставленной проблемы в плоскости теории изучаемой дисциплины, умение формулировать и аргументировано представлять собственную точку зрения, выполнение всех этапов работы.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся демонстрирует значительное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся, демонстрирует частичное понимание проблемы, большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся демонстрирует непонимание проблемы, многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

3.2.1. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Шкала оценивания	Результаты обучения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО	Знает:	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	- обучающийся умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	- обучающийся владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО	Знает:	- обучающийся твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы,

		- затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- обучающийся умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	- обучающийся в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков, - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связи теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Знает:	- обучающийся ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- обучающийся в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	- обучающийся владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связи теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Знает:	- обучающийся не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	обучающийся не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым «удовлетворительно».

3.2.2. Контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

Список вопросов для устных ответов

1. Какие базовые типы данных вы знаете в программировании? Приведите примеры их использования.
2. Что такое переменная? Какие правила именования переменных вы считаете хорошей практикой?
3. Какие операторы управления потоком выполнения программы вы знаете?
4. Что такое массив? Какие операции можно выполнять с массивами?
5. Какие основные принципы объектно-ориентированного программирования (ООП)?
6. Что такое класс и объект в контексте ООП? Приведите пример.
7. Какие основные принципы SOLID вы можете назвать и объяснить?

8. Что такое исключение (exception)? Какие блоки (try, catch, finally) используются при обработке исключений?
9. Какие основные шаблоны проектирования вы знаете? Приведите примеры их использования.
10. Что такое SQL, и для чего он используется в программировании?
11. Как работает процесс компиляции программы? В чем разница между компиляцией и интерпретацией?
12. Какие плюсы и минусы использования структурного программирования и объектно-ориентированного программирования?
13. Что такое API, и как оно используется в программировании?
14. Какие инструменты и языки программирования вы использовали при выполнении проектов?
15. Что такое версионное управление кодом, и почему это важно в разработке программного обеспечения?
16. Как происходит передача параметров в функцию? Расскажите о передаче параметров по значению и по ссылке.
17. Что такое алгоритм сортировки? Приведите примеры нескольких алгоритмов сортировки.
18. Какие принципы безопасной разработки программного обеспечения вы считаете важными?
19. Какие средства тестирования программного обеспечения вы знаете?
20. Что такое паттерн MVC (Model-View-Controller)? Как он применяется в разработке программ?

3.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков в ходе промежуточной аттестации

Процедура оценивания знаний (устный ответ)

Предел длительности	10 минут
Предлагаемое количество заданий	2
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Случайная
Критерии оценки	<ul style="list-style-type: none"> - требуемый объем и структура - изложение материала без фактических ошибок - логика изложения - использование соответствующей терминологии - стиль речи и культура речи - подбор примеров из научной литературы и практики
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов
«3» если	требования выполнены частично – не выдержан объем, есть фактические ошибки, нарушена логика изложения, недостаточно используется соответствующая терминология

4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Электронные учебные издания

1. Гунько, А. В. Программирование : учебно-методическое пособие / А. В. Гунько. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 74 с. - ISBN 978-5-7782-3961-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870335>. – Режим доступа: по подписке.
2. Зыков, С. В. Программирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Зыков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 285 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-16031-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530294>.

4.2. Электронные образовательные ресурсы

1. Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» Biblio-online.ru (ЭБС «Юрайт») [Электронный ресурс]. – URL: <https://urait.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система ZNANIUM [Электронный ресурс]. – URL: <https://znanium.com/>.
3. Электронная библиотечная система «Консультант студента» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/>.
4. e-Library.ru: Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: <http://elibrary.ru/>.
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – URL: <http://cyberleninka.ru/>.
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru/>.
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <http://fcior.edu.ru/>.

4.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к ниже следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]. – URL: <http://dic.academic.ru>.
2. Система информационно-правового обеспечения «Гарант» [Электронный ресурс]. – <http://www.garant.ru/>.

4.4. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Лицензионное программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных приложений Microsoft Office.
2. Свободно распространяемое программное обеспечение: свободные пакеты офисных приложений Apache Open Office, LibreOffice.
3. Программное обеспечение отечественного производства: справочно-правовая система «Гарант» (Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»), образовательная платформа ЮРАЙТ (Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» Biblio-online.ru (ЭБС «Юрайт»)), электронно-библиотечная система ZNANIUM, электронная библиотечная система «Консультант студента».

4.5. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины (модуля) используются учебные аудитории для проведения учебных занятий, которые оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, и помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду РХТУ им. Д.И. Менделеева. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Наименование учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы*	Оснащенность учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы оборудованием и техническими средствами обучения
Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Учебная аудитория укомплектована специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям, оборудованием и техническими средствами обучения (мобильное мультимедийное оборудование).
Помещение для самостоятельной работы	Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РХТУ им. Д.И. Менделеева и к

	ЭБС.
--	------

* Номер конкретной аудитории указан в приказе об аудиторном фонде, расписании учебных занятий и расписании промежуточной аттестации.