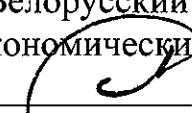


3

Учреждение образования
«Белорусский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
«Белорусский государственный
экономический университет»

 А.В. Егоров
«22»  2024

Регистрационный № УД- 6313-24/уч.

ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0533-09 «Прикладная математика»

2024

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта общего высшего образования ОСВО 6-05-0533-09-2023 и учебного плана учреждения высшего образования по специальности 6-05-0533-09 «Прикладная математика».

СОСТАВИТЕЛИ:

А.С. Кравчук, профессор кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор физико-математических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Ю.А. Кремень, доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования учреждения образования «Белорусский государственный университет», кандидат физико-математических наук, доцент;

Н.Н. Говядинова, доцент кафедры информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 10 от 25.04.2024);

Методической комиссией по специальности «Экономическая кибернетика (по направлениям)», «Прикладная математика», «Экономика» с профилизацией «Анализ данных в экономике и бизнесе» учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 10 от 04.06.2024);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 8 от 27.06.2024).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Промышленное программирование» направлена на изучение методов и средств, позволяющих программистам в составе группы быстро создавать интуитивно понятные программные продукты с развитым интерфейсом пользователя, концептуально собирая стандартные объекты интерфейса, средства обработки и управления программным обеспечением таким же образом, как аппаратные объекты собираются на заводской производственной линии.

Цель преподавания учебной дисциплины - приобретение студентами знаний о современном объектно-ориентированном языке программирования Java и получение практических навыков по разработке программ с его использованием.

Достижение поставленной цели предполагает решение следующих **задач**:

- закрепить у студентов знание базовых алгоритмов;
- продемонстрировать особенности синтаксиса языка Java по сравнению с другими языками программирования;
- закрепить знания, необходимые для создания многофайловых проектов;
- закрепить имеющиеся знания парадигмы объектно-ориентированного программирования и подчеркнуть особенности ее реализации в языке Java.

В результате изучения учебной дисциплины «Промышленное программирование» формируются следующие **компетенции**:

универсальная:

- Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ, синтез информации.

базовые профессиональные:

- Применять навыки построения, анализа и тестирования алгоритмов и программ для решения типовых задач прикладной математики.
- Применять при проектировании приложений такие парадигмы программирования как структурное, объектно-ориентированное и функциональное программирование, а также иные парадигмы, разрабатывать программное обеспечение в интегрированных средах разработки.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия: алгоритмы, базовые конструкции для записи алгоритмов, простейшие типы данных;
- современный язык кроссплатформенного программирования (Java).
- способы организации ввода и вывода информации;
- простейшие алгоритмы обработки данных и особенности их реализации на языке Java;
- объектно-ориентированного программирования.

уметь:

- реализовать алгоритмы, возникающие в задачах обработки данных в области экономики;

- разрабатывать кроссплатформенное программное обеспечение для решения практических задач организаций.

иметь навык:

- планирования разработки программ на языке Java;

- написания программ на языке Java.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развивать свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием: учебная дисциплина «Промышленное программирование» входит в модуль «Программирование» государственного компонента.

Связи с другими учебными дисциплинами: учебная дисциплина «Промышленное программирование» опирается на усвоение учебных дисциплин «Основы и методологии программирования», «Разработка кросс-платформенных приложений» и является базовой для усвоения учебных дисциплин «Экономическая кибернетика» и др.

Форма получения образования: дневная.

В соответствии с учебным планом университета на изучение учебной дисциплины отводится:

общее количество часов – 216, аудиторных – 136 часа, из них лекции – 68, лабораторные занятия – 68 часов.

Распределение аудиторного времени по курсам и семестрам:

3 семестр – лекции – 68, лабораторные занятия – 68 часов.

Самостоятельная работа студента – 80 часов.

Трудоемкость – 6 з.е.

Формы промежуточной аттестации – зачет, экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Общие сведения о JAVA

Тема 1.1. Появление Java

Происхождение и становление Java. Виртуальная машина. Java в сравнении с другими языками. Методологии программирования, лежащие в основе Java. Безопасная разработка. Забытый в современных версиях Java базовый принцип: «упрощение, упрощение, упрощение». Современный язык. Безопасность типов и связывание методов. Инкрементная разработка. Управление динамической памятью. Обработка исключений. Поток. Масштабируемость.

Тема 1.2. Безопасность реализации

Верификатор. Загрузчики классов. Диспетчеры безопасности.

Тема 1.3. Инструменты для разработки Java-приложений

Java Development Kit (JDK), его состав. Обзор online-компиляторов для Java.

Раздел 2. Основы синтаксиса

Тема 2.1. Введение в синтаксис Java

Алфавит языка Java. Лексемы. Идентификаторы. Ключевые слова. Комментарии. Базовые (примитивные) типы. Понятие о строках в Java. Объявление переменной. Строгая (сильная) типизация языка Java. Ключевое слово `var`. Неименованные константы. Именованные константы. Объявления констант примитивного типа. Перечисления `enum`. Инструкции. Блоки. Пустая инструкция. Выполнение программы. Метод `main()`. Общие сведения по импорту пакетов и классов. Простейшие средства ввода-вывода языка Java. Вывод на консоль. Форматированный вывод. Формирование форматированной строки методом `format()` класса `String`. Ввод с консоли. Операции и выражения с использованием переменных и констант базовых типов. Основные унарные операции. Бинарные операции: арифметические, сравнения, логические операции, побитовые операции, операции присваивания и составного присваивания. Приоритет операций. Требования к синтаксису операций и инструкций. Явное приведение типов: потеря данных при явном преобразовании. усечение рациональных чисел до целых. Неявное преобразование типов: автоматические преобразования. Автоматические преобразования с возможной потерей точности. Преобразование типов при операциях: преобразование типа при присваивании. Преобразования при остальных бинарных операциях с базовыми (примитивными) типами данных. Большие числа `BigInteger` и `BigDecimal`. Операции с объектами классов. Выбор максимума/минимума из двух объектов. Управление округлением `BigDecimal`. Сравнение больших чисел. Преобразование объектов классов `BigDecimal` и

BigInteger к базовым типам. Преобразование объектов классов BigDecimal и BigInteger друг в друга. Математические вычисления и класс Math. Методы класса. Генерация случайных чисел. Константы класса. Работа с датами. Класс LocalDate. Пример работы с текущей датой. Пример работы с произвольной датой. Область видимости переменных

Тема 2.2. Инструкции управления программой

Инструкция if(). Инструкция выбора switch(). Требования к оформлению условных инструкций. Инструкция циклов: for(), while(), do while(). Схема бесконечного цикла. Вложенные циклы. Требования к оформлению инструкций циклов. Инструкции перехода: break, break как замена goto, оператор continue. Организация вычислений с точностью: суммирование отрезка ряда с точностью, точность вычислений согласно рекуррентным уравнениям.

Тема 2.3. Массивы, детализация работы со строками, классы обертки базовых типов

Одномерные массивы. Длина одномерного массива. Примеры простейших действий над одномерными массивами: выбор минимального значения из элементов массива; определение минимального значения из элементов одномерного массива; имеющих четные/нечетные индексы, определение индекса минимального значения; количество ненулевых элементов в одномерном массиве до появления в качестве значения первого нуля; определение количества отличных от нуля элементов в одномерном массиве, следующим за последним элементом с нулевым значением; определение существования в массиве хотя бы одного элемента, удовлетворяющего определенному условию; определение минимального значения только из положительных элементов одномерного массива; реверс одномерного массива; забой элемента массива сдвигом влево; циклический сдвиг вправо/влево на 1 элемент массива; сортировки одномерных массивов.

Конструкция foreach.

Операции линейной алгебры для векторов: скалярное произведение двух векторов, вычисление длины радиус-вектора n-мерной точки, умножение вектора на скаляр, интерактивный ввод значений одномерного массива, применение генератора случайных чисел для автоматического заполнения одномерного массива.

«Многомерные» массивы. Построчный вывод на экран инициализированного двумерного массива. Определение количества элементов «многомерного» массива по каждой из размерностей. Особенности «многомерных» массивов в Java. Использование цикла foreach() для построчного вывода на экран двумерного массива. О возможности переопределения размерностей двумерного массива. Примеры элементарных действий с двумерным массивом:

Выбор минимального значения в двумерном массиве; определение индексов первого по порядку перебора встретившегося минимального;

заполнение двумерного массива по шаблону; транспонирование инициализированного квадратного двумерного массива; интерактивный ввод двумерного массива; заполнение двумерного массива случайными числами.

Класс Arrays.

Строки. Использование операции проверки равенства в случае объектов строкового типа. Особенности инициализации строк с помощью литералов. Простейшие методы работы со строками. Методы сравнения содержания строк. Интернирование строк. Извлечение символов и подстрок. Преобразование строки в массив символов. Обратное преобразование массива символов в строку. Преобразование базовых типов данных к строковому типу. Примеры обработки строк класса String.

Классы StringBuffer и StringBuilder. Конструкторы классов. Определение и изменение размеров буфера для хранения символов. Обратное преобразование объектов классов StringBuffer/StringBuilder в объект класса String. Дополнительные методы работы с объектами классов StringBuffer/StringBuilder.

Классы обертки базовых типов: Number, Integer, Byte, Boolean, Void, Character. Автоупаковка и автораспаковка. Сравнение эффективности применения базовых типов и их оберток.

Тема 2.4. Методы

Заголовок, сигнатура и контракт метода. Определение (объявление) метода. Вызов метода. Тип возвращаемого значения void. Возвращение результата вычислений, выполненных в вызываемом методе. Игнорирование возвращаемых значений. Автоупаковка и автораспаковка при работе с методами. Примеры методов. Использование объекта Scanner в параметрах методов. Методы со списком параметров переменной длины. Использование квалификатора final в параметрах методов. Рекурсия. Требования к синтаксису методов, создаваемых программистом. Перегрузка методов (overloading). Методы и одномерные массивы. Использование константных ссылок в параметрах методов для обработки одномерных массивов. Дополнительные примеры обработки массивов методами, не возвращающими результата. Обработка строки с помощью массива символов. Автоупаковка и автораспаковка при передаче в метод массивов примитивных типов или классов оберток. Обработка двумерных массивов в методах. Parsing строк. Пример методов, подготавливающих число-строку к переводу в числовой формат. Стек и куча.

Раздел 3. Основы ООП

Тема 3.1. Классы

Объявление (определение) класса. Конструкторы класса. Инкапсуляция и сокрытие данных. Модификаторы доступа. Доступ к компонентам класса. Ключевое слово this. Инициализаторы. Константные члены классов. Массивы

как свойства классов. Примеры работы в стиле объектно ориентированного программирования с разделением на классы.

Тема 3.2. Объекты как параметры методов

Применение классов для сокращения количества параметров в методах. Передача значений по ссылке.

Тема 3.3. Работа с битовыми масками

Тема 3.4. Списки

Однонаправленные (односвязные) списки объектов. Создание дополнительного класса, содержащего методы формирования и вывода на экран односвязного списка. Создание многофайлового проекта из однофайловой программы. Методы редактирования списка. Вычислительная сложность алгоритмов обработки данных. Двусвязные списки объектов.

Тема 3.5. Статические члены классов

Статические свойства, константы, инициализаторы, методы.

Тема 3.6. Отношения между классами. Объекты как свойства классов

Композиция. Агрегация. Основы построения диаграмм классов. Графическое отображение классов и отношений между ними.

Тема 3.7. Вложенные (внутренние) классы

Особенности работы с вложенными (внутренними) классами. Локальные классы. Статические вложенные (внутренние) классы.

Тема 3.8. Наследование

Общие представление о наследовании. Создание дочернего класса. Права доступа при наследовании. Конструкторы при наследовании. Переопределение (overriding) методов. Применение ключевого слова super для дифференциации членов класса. Запрет наследования классов и переопределения методов. Динамическая диспетчеризация методов.

Абстрактные классы. Обобщенное понятие полиморфизма.

Класс Object и его методы. Метод toString(). Метод hashCode(). Получение типа объекта и метод getClass(). Метод equals().

Наследование в диаграммах классов.

Иерархия наследования и преобразование типов.

Списки из объектов различных классов.

Ключевое слово instanceof. Применение instanceof для классов, образующих иерархию. Идея организации механизма проверки типа объекта. Организация проверки возможности преобразования типов.

Анонимные классы. Анонимное переопределение реализации внешнего класса при создании свойства другого класса. Локальное анонимное переопределение внешнего класса внутри метода другого класса.

Тема 3.9. Интерфейсы

Назначение интерфейсов. Схожесть класса и интерфейса. Отличия класса от интерфейса. Объявление интерфейсов. Реализация интерфейса. Доступ к реализациям объектов через ссылки на интерфейс. Реализация интерфейса с помощью анонимного класса. Вложенные (внутренние) интерфейсы. Расширение интерфейсов. Множественная реализация интерфейсов в классах. Методы «по умолчанию». Статические методы. Приватные методы. Константы в интерфейсах. Интерфейсы как параметры и результаты методов. Интерфейсы тегов (интерфейсы-маркеры). Функциональные интерфейсы. Интерфейсы в механизме обратного вызова.

Тема 3.10. Перечисления enum

Перечисления в классах. Перечисления в операторе switch(). Дополнительные методы перечислений. Конструкторы, поля и методы перечисления. Ограничения на перечисления.

Тема 3.11. Записи (record)

Конструктор record. Переопределение методов. Ограничения на использование record-ов.

Тема 3.12. Исключения

Базовые сведения по исключениям в Java. Общая идеология обработки исключений. Формальный синтаксис исключений. Простейшие примеры обработки исключений. Обработка нескольких исключений. Ключевое слово throw. Цепочка исключений. Обработка исключений в методах. Пробрасывание исключения в точку вызова метода. Формат использования ключевого слова throws. Пример генерации исключения в методе. Краткий список встроенных исключений. Создание собственного класса, описывающего исключение. Перехват произвольных исключений.

Тема 3.13. Ссылочные типы и клонирование объектов. Конструктор копирования

Клонирование объектов присваиванием. Клонирование объектов с использованием метода clone(). Клонирование «по умолчанию» (поверхностное клонирование). Полное клонирование. Особенности клонирования объекта класса, содержащего имутабельные свойства. Конструктор копирования. Создание копий с помощью конструктора копирования. Создание полных копий с помощью конструктора с параметрами. Вызов конструктора копирования в методе clone(). Переопределение метода clone() с помощью конструктора с параметрами для построения полной копии.

Тема 3.14. Иммутабельность (неизменяемость) классов и их объектов

Пример неизмутабельного финального класса без сеттеров. Пример построения частично иммутабельного класса. Применение метода clone() при построении иммутабельного класса.

Тема 3.15. Дополнительные сведения

Объекты, не имеющие состояния (statless object). Особенности использования спецификатора final при объявлении объекта класса. Работа с битовыми масками. Пакеты.

Раздел 4. Дженерики

Тема 4.1. Параметризованные методы классов

Методы с частично параметризованными типами. Параметризация конструктора. Перегрузка параметризованных методов. Удобство применения параметризованных методов. Недостатки параметризованных методов.

Тема 4.2. Параметризованные классы

Бриллиантовая операция (Diamond operator). Соглашение об именовании переменных типа. Параметризованный класс с экземпляльными методами. Статические методы в параметризованном классе. Метасимвольный аргумент (wildcards или подстановочный символ/знак). Класс с несколькими параметрами. Использование в качестве параметра класса параметризованного типа. Сырой тип (Raw type). Наследование в обобщенных типах. Обобщенные типы в качестве ограничений. Преимущества использования параметризованных классов. Пример класса демонстрирующий, что параметризация не всегда нужна.

Тема 4.3. Параметризация интерфейса

Реализация параметризованного интерфейса. Реализация параметризованным классом интерфейса с большим числом параметров чем у класса. Доступ к реализациям объектов через ссылки на параметризованный интерфейс. Вложенные (внутренние) параметризованные интерфейсы. Расширение параметризованных интерфейсов. Реализация множества параметризованных интерфейсов в классах. Дефолтные параметризованные методы. Параметризованные статические методы. Приватные параметризованные методы.

Тема 4.4. Дополнительные сведения по обобщениям

К вопросу о приведении типов при реализации обобщений. Выведение типов. Целевые типы. Стирание типа (Type Erasure).

Раздел 5. Коллекции

Тема 5.1. Общие сведения об иерархии коллекций и их интерфейсов

Абстрактные классы, частично реализующие параметризованные интерфейсы. Некоторые коллекции расширяющие абстрактные классы. Общие сведения о шаблонах проектирования. Параметризованный интерфейс Iterator. Параметризованный интерфейс Iterable. Базовый интерфейс Collection.

Тема 5.2. Коллекции, реализующие определенный интерфейс

Интерфейс List: коллекция Vector, коллекция Stack, коллекция ArrayList. Интерфейс ListIterator. Интерфейсы Comparable и Comparator. Интерфейс Queue. Методы Queue, дополняющие методы Collection. Коллекция PriorityQueue. Интерфейс Deque. Методы интерфейса. Класс ArrayDeque. Коллекция LinkedList. Коллекции, реализующие Deque vs коллекции, реализующие только List.

Дополнительные примеры методов для работы с коллекциями. Специфика создания generic-методов для обработки коллекций.

Общие сведения о хэш-таблицах. Интерфейс Map. Коллекция Hashtable. Коллекция HashMap. Коллекция LinkedHashMap. Интерфейс SortedMap.

Интерфейс NavigableMap. Коллекция TreeMap. Интерфейс Set. Коллекция HashSet. Коллекция LinkedHashSet. Интерфейс SortedSet.

Интерфейс NavigableSet. Коллекция TreeSet.

Раздел 6. Лямбда-выражения

Тема 6.1. Введение

Порядок объявления и использования лямбда-выражения. Отложенное выполнение. Передача параметров в лямбда-выражение. Терминальные лямбда-выражения. Блоки кода в лямбда-выражениях. Лямбды и локальные переменные. Обобщенный (параметризованный) функциональный интерфейс.

Тема 6.2. Лямбды как параметры и результаты методов

Лямбды как параметры методов. Ссылки на метод как параметры методов. Ссылки на конструкторы. Лямбды как результат методов.

Тема 6.3. Встроенные функциональные интерфейсы

Predicate<T>, BinaryOperator<T>, UnaryOperator<T>, Function<T, R>, Consumer<T>, Supplier<T>.

Раздел 7. Потоки ввода-вывода. Работа с файлами

Тема 7.1. Введение

Потоки байтов. Класс InputStream. Класс OutputStream. Абстрактные классы Reader и Writer.

Тема 7.2. Чтение и запись файлов

Чтение файлов и класс `FileInputStream`. Закрытие потоков. Класс `Scanner`. Работа с `FileWriter` и `FileReader`.

Тема 7.3. Буферизованные потоки

Класс `BufferedOutputStream`. Класс `BufferedInputStream`. Буферизация символьных потоков. `BufferedReader` и `BufferedWriter`.

Тема 7.4. Сериализация/десериализация

Интерфейс `Serializable`. Сериализация. Класс `ObjectOutputStream`. Десериализация. Класс `ObjectInputStream`. Исключение данных из сериализации.

Тема 7.5. Класс File

Работа с каталогами. Работа с файлами.

Раздел 8. STREAM API

Тема 8.1. Создание потока данных. Основы работы с ним

Создание потока из коллекции. Перебор элементов коллекции. Метод `forEach()`. Фильтрация. Метод `filter()`. Особенности использования промежуточных и терминальных методов. Дополнительные методы создания потоков из массивов.

Тема 8.2. Дополнительные сведения

Пример фильтрации с более сложными данными.

Отображение. Метод `map()`. Плоское отображение. Метод `flatMap()`. Сортировка.

Промежуточные методы для получения подпотока и объединение потоков. Метод `takeWhile()`. Метод `dropWhile()`. Статический метод `concat()`. Методы `skip()` и `limit()`.

Терминальные методы, возвращающие значения. Методы `allMatch()`, `anyMatch()`, `noneMatch()`. Метод `count()`. Методы `findFirst()` и `findAny()`. Методы `min()` и `max()`.

Класс `Optional`. Метод `isPresent()`. Метод `orElse()`.

Тема 8.3. Возвращение потока в виде коллекции

Метод `collect()`.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Дневная форма получения высшего образования

Дневная форма получения высшего образования												
Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов								Литература	Формы контроля знаний	
		Количество часов управляемой самостоятельной работы **						Лабораторные занятия				
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	лекции	практические занятия					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12		
3 семестр												
1	Раздел Общие сведения о JAVA											
Тема 1.1	Появление Java. Безопасность реализации. Инструменты для разработки Java- приложений						2			[10, 14]	Тест	
2	Раздел Основы синтаксиса											
Тема 2.1	Введение в синтаксис Java	6								[2 - 4, 14]	Тест	
Тема 2.2	Инструкции управления программой Лабораторная работа: Онлайн интегрированные среды. Операции. Операторы управления программой	4								[2, 3, 5, 14] [2, 3, 5, 13, 14]	Тест Отчет о выполнении индивидуальных заданий	
Тема 2.3	Массивы, детализация работы со строками, классы обертки базовых типов	4								[2, 3, 5, 6, 14]	Тест	

14

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Литература	Формы контроля знаний
							Количество часов управляемой самостоятельной работы **			
Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия				
Тема 2.4	Лабораторная работа: Обработка одномерных массивов	4					2	[2, 3, 5, 6, 13, 14]	Отчет о выполнении индивидуальных заданий	
	Методы							[2, 3, 7, 13, 14]		
	Лабораторная работа: Применение методов для решения задач с разветвляющимися алгоритмами						2	[2, 3, 7, 13, 14]	Отчет о выполнении индивидуальных заданий	
	Лабораторная работа: Перечисления enum. Оператор выбора switch(). Методы в Java						2	[2, 3, 7, 13, 14]	Отчет о выполнении индивидуальных заданий	
	Лабораторная работа: Использование операторов циклов в методах						2	[2, 3, 7, 13, 14]	Отчет о выполнении индивидуальных заданий	
3	Раздел Основы ООП									
Тема 3.1	Классы	4						[1 - 3, 14]		
	Лабораторная работа: Класс-библиотека методов для циклических вычислений с известным числом повторений						2	[1 - 3, 14]	Отчет о выполнении индивидуальных заданий	
	Лабораторная работа: Разработка класса, содержащего методы реализующие итерационные вычисления						2	[1 - 3, 14]	Отчет о выполнении индивидуальных заданий	

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	лекции	практические занятия	лабораторные занятия **		
	Лабораторная работа: Класс-библиотека для методов, реализующих рекурсию							2	[1 - 3, 14]	Отчет о выполнении индивидуальных заданий
	Лабораторная работа: Создание класса, содержащего методы обработки строк				4				[1 - 3, 14]	Тест
	Лабораторная работа: Одномерные массивы. Класс-библиотека, содержащий методы, возвращающие скалярные значения				2				[1 - 3, 14]	Тест
	Лабораторная работа: Одномерные массивы. Разработка класса, содержащего методы, возвращающие результаты работы по ссылке				2				[1 - 3, 14]	Тест
	Лабораторная работа: Формирование класса, содержащего методы обработки двумерных массивов хранимых в одномерных				2				[1 - 3, 14]	Тест
	Лабораторная работа: Класс, содержащий методы обработки двумерных массивов, требующие возвращения методом скалярного значения				2				[1 - 3, 14]	Тест

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Количество часов управляемой самостоятельной работы **				
						лекции	практические занятия	лабораторные занятия		
	Лабораторная работа: Расширение функциональности проекта. Разработка дополнительного класса, содержащего методы, формирующие квадратный двумерный массив специального вида				2				[1 - 3, 14]	Тест
Тема 3.2, Тема 3.3.	Объекты как параметры методов. Работа с битовыми масками	2							[1 - 3, 14]	Тест
Тема 3.4.	Списки	4							[1 - 3, 14]	Тест
Тема 3.5. Тема 3.6.	Статические члены классов. Отношения между классами. Объекты как свойства классов.	2							[1 - 3, 14]	Тест
Тема 3.7.	Вложенные (внутренние) классы									
Тема 3.8.	Наследование	4							[1 - 3, 14]	Тест
Тема 3.9.	Интерфейсы	4							[1 - 3, 14]	Тест
	Лабораторная работа: Интерфейсы. Обработка массивов объектов				2				[1 - 3, 14]	Тест

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Литература	Формы контроля знаний
		Количество часов управляемой самостоятельной работы **					Лабораторные занятия			
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	лекции				
	Лабораторная работа: Интерфейсы. Создание одноязычного списка объектов				2				[1 - 3, 14]	Тест
	Лабораторная работа: Наследование при расширении функциональности одноязычного списка				4				[1 - 3, 14]	Тест
Тема 3.10, Тема 3.11, Тема 3.12.	Перечисления enum. Записи (record). Исключения	2							[1 - 3, 14]	Тест
	Лабораторная работа: Редактирование полей списков. Обработка исключений	2							[1 - 3, 14]	Тест
	Лабораторная работа: Двухязычный список из объектов разных классов, имеющих общий пользовательский класс-родитель				2				[1 - 3, 14]	Тест
	Лабораторная работа: Расширение функциональности проекта с помощью внутренних и анонимных классов				2				[1 - 3, 14]	Тест
	Лабораторная работа: Список из объектов разных классов, не имеющих в иерархии объединяющего класса, описывающего предметную область				2				[1 - 3, 14]	Тест

10

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	лекции	практические занятия	лабораторные занятия		
Тема 3.13.	Ссылочные типы и клонирование объектов. Конструктор копирования	2							[1 - 3, 14]	Тест
Тема 3.14.	Иммутабельность (неизменяемость) классов и их объектов									
Тема 3.15.	Дополнительные сведения									
	Лабораторная работа: Пакеты. Параметризованные методы. Использование классов типа record				2				[1 - 3, 14]	Тест
4		Раздел ДЖЕНЕРИКИ								
Тема 4.1.	Параметризованные методы классов	2							[1 - 3, 11, 14]	Тест
Тема 4.2.	Параметризованные классы									
Тема 4.3.	Параметризация интерфейса	2							[1 - 3, 11, 14]	Тест
Тема 4.4.	Дополнительные сведения по обобщениям									
	Лабораторная работа: Пакеты. Классы с одним параметром. Имплементация параметризованного интерфейса. Переопределение методов интерфейса Iterator для массива»				4				[1 - 3, 11, 14]	Тест

19

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Литература	Формы контроля знаний	
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Количество часов управляемой самостоятельной работы **				
						лекции	практические занятия			лабораторные занятия
5					2				[1 – 3, 11, 14]	Тест
Тема 5.1.	Лабораторная работа: Пакеты. Двухпараметрические классы. Наследование									
Тема 5.2.	Общие сведения об иерархии коллекций и их интерфейсов. Коллекции, реализующие определенный интерфейс.					12			[2, 8, 9, 14]	Тест
6										
Тема 6.1 Тема 6.2. Тема 6.3.	Введение. Лямбды как параметры и результаты методов. Встроенные функциональные интерфейсы.					2			[2, 16, 14]	Тест
	Лабораторная работа: Лямбда-выражения. Итерационное решение нелинейных уравнений				2				[2, 16, 14]	Тест
	Лабораторная работа: Лямбда-выражения. Приближенное вычисление определенных интегралов				2				[2, 16, 14]	Тест

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Количество часов управляемой самостоятельной работы **				
						лекции	практические занятия	лабораторные занятия		
	Лабораторная работа: Лямбда-выражения как результаты методов				2				[2, 16, 14]	Тест
										Тест
7	Раздел ПОТОКИ ВВОДА-ВЫВОДА. РАБОТА С ФАЙЛАМИ									
Тема 7.1. Тема 7.2. Тема 7.3. Тема 7.4. Тема 7.5.	Введение. Чтение и запись файлов. Буферизованные потоки. Сериализация/десериализация. Класс File.					2			[2, 15, 14]	Тест
	Лабораторная работа: Коллекции, реализующие интерфейс List. Работа с текстовыми файлами				4					
8	Раздел STREAM API									
Тема 8.1. Тема 8.2. Тема 8.3.	Создание потока данных. Основы работы с ним. Дополнительные сведения. Возвращение потока в виде коллекции.					2			[2, 12, 14]	Тест
Итого 3 семестр		48			48	20		20		Зачет Экзамен

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная:

1. Кравчук, А. С. ООП в языке Java. Сборник заданий и тематических примеров : учебные материалы для студентов специальности: 1-31 03 08 «Математика и информационные технологии (по направлениям)» / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень ; БГУ, Механико-математический фак., Каф. веб-технологий и компьютерного моделирования. – Минск : БГУ, 2023. – 150 с. URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/296927> Дата доступа: (Дата доступа: 04.05.2023)

Дополнительная:

2. Шилдт, Г. Java. Полное руководство : [полностью обновлено с учетом версии Java SE 9 (JDK 9) : исчерпывающее описание языка программирования Java : пер. с англ.] / Г. Шилдт. - 10-е изд. - Москва; Санкт-Петербург : Диалектика, 2018. - 491 с. : ил.

3. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по инженерно-техническим направлениям / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров ; [Санкт-Петербургский гос. экон. ун-т]. - Москва : Юрайт, 2021. - 233, [2] с. : ил.

4. Язык Java. Основы синтаксиса : учеб. материалы / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2022. – 58 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/290065> (Дата доступа: 06.12.2022)

5. Язык Java. Операторы управления программой : учеб. материалы / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2022. – 32 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/290066> (Дата доступа: 06.12.2022)

6. Язык Java. Массивы, строки, классы обертки базовых типов : учеб. материалы / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2022. – 91 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/290067> (Дата доступа: 06.12.2022)

7. Язык Java. Методы, стек и куча : учеб. материалы / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2022. – 46 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/290068> (Дата доступа: 06.12.2022)

8. Язык Java. Общие сведения о коллекциях и реализуемых ими интерфейсах. Коллекции, реализующие интерфейс List : учеб. материалы / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2023. – 80 с.

[Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/291422>
(Дата доступа: 06.02.2023)

9. Язык Java. Коллекции, реализующие интерфейсы Queue, Deque, Map, Set : учеб. материалы / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2023. – 78 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/291423> (Дата доступа: 06.02.2023)

10. Язык Java. Общие сведения : учеб. материалы / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2023. – 33 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/291460> (Дата доступа: 06.02.2023)

11. Язык Java. Дженерики : учеб. материалы для студентов спец. 1-31 03 08 «Математика и информационные технологии (по направлениям)» / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2023. – 50 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/294803> (Дата доступа: 04.03.2023)

12. Язык Java. Stream API : учеб. материалы для студентов спец. 1-31 03 08 «Математика и информационные технологии (по направлениям)» / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2023. – 54 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/294802> (Дата доступа: 04.03.2023)

13. Введение в язык Java. Сборник заданий и тематических примеров : учеб. материалы для студентов спец. 1-31 03 08 «Математика и информационные технологии (по направлениям)» / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2023. – 54 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/294801> (Дата доступа: 04.03.2023)

14. Язык Java. Система тестов : учеб. материалы для студентов спец. 1-31 03 08 «Математика и информационные технологии (по направлениям)» / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2023. – 147 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/294800> (Дата доступа: 04.03.2023)

15. Язык Java. Поток ввода-вывода. Работа с файлами : учеб. материалы для студентов спец. 1-31 03 08 «Математика и информационные технологии (по направлениям)» / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2023. – 63 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/294799> (Дата доступа: 04.03.2023)

16. Язык Java. Лямбда-выражения : учеб. материалы для студентов спец. 1-31 03 08 «Математика и информационные технологии (по направлениям)» / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2023. – 37 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/294798> (Дата доступа: 04.03.2023)

Перечень вопросов для проведения экзамена

1. Алфавит языка Java. Идентификаторы. Служебные слова.
2. Типы данных. Переменные. Требования к синтаксису имен переменных.
3. Типы данных. Неименованные и именованные константы в Java. Требования к синтаксису имен именованных констант.
4. Бинарные и унарные операции в Java (арифметические, логические, сравнения, побитовые и тернарная операция).
5. Структура простейшей программы на Java. Организация ввода/вывода Java.
6. Оператор **if()**. Вложенность операторов **if()**. Сложные условия. Пример программы определяющей попадает ли точка в круг.
7. Оператор цикла **while()**. Пример: в методе определить значение выражения: $(x+1)^n$, где x и n передаются в метод как параметр;
8. Оператор цикла **for(;;)**. Пример: написать метод, вычисляющий (возвращающую значение) факториала целого n ($n!=1\cdot2\cdot3\cdot\ldots\cdot n$), где n передается в метод как параметр;
9. Операторы **break**, **continue**. Блоки. Пустой оператор.
10. Одномерные массивы. Сортировка выбором одномерного массива.
11. Одномерные массивы. Сортировка простым обменом одномерного массива (метод «пузырька»).
12. Двумерные массивы в Java. Выбор максимального элемента в двумерном массиве, транспонирование двумерного массива.
13. Структура метода в Java. Определение метода в Java. Прототип метода. Пример.
14. Обработка одномерных массивов с помощью методов. Пример выбора максимума с использованием и без использования методов.
15. Хранение и обработка многомерных массивов с помощью одномерных. Пример хранения двумерного массива и его транспонирования в одномерном массиве с и без использования методов.
16. Перегрузка и переопределение методов.
17. Операция косвенной адресации.
18. Операция уточнения имени.
19. Инкапсуляция. Свойства и методы класса.
20. Спецификаторы доступа.
21. Конструкторы.
22. Использование ключевого слова **this**. Конструктор копирования.
23. Наследование. Определение производного класса.
24. Полиморфизм. Спецификатор доступа при наследовании.

25. Конструкторы производных классов.
26. Абстрактные методы. Абстрактные классы.
27. Односвязный список.
28. Композиция и агрегация.
29. Основы использования исключений.
30. Параметризация методов.
31. Параметризация классов.
32. Контейнеры, реализующие интерфейс List.
33. Контейнеры, реализующие интерфейс Deque.
34. Контейнеры, реализующие интерфейс Map.
35. Интерфейсы.
36. Имплементация интерфейсов.
37. Наследование интерфейсов.
38. Stream API.
39. Лямбда-выражения.
40. Работа с текстовыми файлами.

Перечень вопросов для проведения зачета

1. Алфавит языка java. Идентификаторы. Служебные слова.
2. Типы данных. Переменные. Требования к синтаксису имен переменных.
3. Типы данных. Неименованные и именованные константы в java. Требования к синтаксису имен именованных констант.
4. Бинарные и унарные операции в java (арифметические, логические, сравнения, побитовые и тернарная операция).
5. Структура простейшей программы на java. Организация ввода/вывода.
6. Оператор **if()**. Вложенность операторов **if()**. Сложные условия. Пример программы определяющей попадает ли точка в круг.
7. Оператор цикла **while()**. Пример: в методе определить значение выражения: $(x+1)^n$, где x и n передаются в метод как параметр;
8. Оператор цикла **for(;;)**. Пример: написать метод, вычисляющую (возвращающую значение) факториала целого n ($n!=1\cdot2\cdot3\cdot\ldots\cdot n$), где n передается в метод как параметр;
9. Операторы **break**, **continue**. Блоки. Пустой оператор.
10. Одномерные массивы. Сортировка выбором одномерного массива.
11. Одномерные массивы. Сортировка простым обменом одномерного массива (метод «пузырька»).

12. Двумерные массивы в java. Выбор максимального элемента в двумерном массиве, транспонирование двумерного массива.

13. Структура метода в java. Определение методов в java. Сигнатура и контракт методов. Примеры.

14. Обработка одномерных массивов с помощью методов. Пример выбора максимума с использованием и без использования методов.

15. Хранение и обработка многомерных массивов с помощью одномерных. Пример хранения двумерного массива и его транспонирования в одномерном массиве с и без использования методов.

Примерный перечень заданий управляемой самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

1. Лекции по разделу: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О JAVA
2. Лекции по разделу: КОЛЛЕКЦИИ
3. Лекции по разделу: ЛЯМБДА-ВЫРАЖЕНИЯ
4. Лекции по разделу: ПОТОКИ ВВОДА-ВЫВОДА. РАБОТА С ФАЙЛАМИ
5. Лекции по разделу: STREAM API
6. Лабораторная работа: «Онлайн интегрированные среды. Операции. Операторы управления программой»
7. Лабораторная работа: «Обработка одномерных массивов»
8. Лабораторная работа: «Применение методов для решения задач с разветвляющимися алгоритмами»
9. Лабораторная работа: «Перечисления enum. Оператор выбора switch(). Методы в java»
10. Лабораторная работа: «Использование операторов циклов в методах»
11. Лабораторная работа: «Класс-библиотека методов для циклических вычислений с известным числом повторений»
12. Лабораторная работа: «Разработка класса, содержащего методы реализующие итерационные вычисления»
13. Лабораторная работа: «Класс-библиотека для методов, реализующих рекурсию»

Перечень лабораторных занятий

1. Лабораторная работа: «Онлайн интегрированные среды. Операции. Операторы управления программой»
2. Лабораторная работа: «Обработка одномерных массивов»
3. Лабораторная работа: «Применение методов для решения задач с разветвляющимися алгоритмами»
4. Лабораторная работа: «Перечисления enum. Оператор выбора switch(). Методы в java»
5. Лабораторная работа: «Использование операторов циклов в методах»

6. Лабораторная работа: «Класс-библиотека методов для циклических вычислений с известным числом повторений»

7. Лабораторная работа: «Разработка класса, содержащего методы реализующие итерационные вычисления»

8. Лабораторная работа: «Класс-библиотека для методов, реализующих рекурсию»

9. Лабораторная работа: «Создание класса, содержащего методы обработки строк»

10. Лабораторная работа: «Одномерные массивы. Класс-библиотека, содержащий методы, возвращающие скалярные значения»

11. Лабораторная работа: «Одномерные массивы. Разработка класса, содержащего методы, возвращающие результат работы по ссылке»

12. Лабораторная работа: «Формирование класса, содержащего методы обработки двумерных массивов хранимых в одномерных»

13. Лабораторная работа: «Класс, содержащий методы обработки двумерных массивов, требующие возвращения методом скалярного значения»

14. Лабораторная работа: «Расширение функциональности проекта. Разработка дополнительного класса, содержащего методы, формирующие квадратный двумерный массив специального вида»

15. Лабораторная работа: «Интерфейсы. Обработка массивов объектов»

16. Лабораторная работа: «Интерфейсы. Создание односвязного списка объектов»

17. Лабораторная работа: «Наследование при расширении функциональности односвязного списка»

18. Лабораторная работа: «Редактирование полей списков. Обработка исключений»

19. Лабораторная работа: «Двусвязный список из объектов разных классов, имеющих общий пользовательский класс-родитель»

20. Лабораторная работа: «Расширение функциональности проекта с помощью внутренних и анонимных классов»

21. Лабораторная работа: «Список из объектов разных классов, не имеющих в иерархии объединяющего класса, описывающего предметную область»

22. Лабораторная работа: «Пакеты. Параметризованные методы. Использование классов типа record»

23. Лабораторная работа: «Пакеты. Классы с одним параметром. Имплементация параметризованного интерфейса. Переопределение методов интерфейса Iterator для массива»

24. Лабораторная работа: «Пакеты. Двухпараметрические классы. Наследование»

25. Лабораторная работа: «Лямбда-выражения. Итерационное решение нелинейных уравнений»

26. Лабораторная работа: «Лямбда-выражения. Приближенное вычисление определенных интегралов»

27. Лабораторная работа: «Лямбда-выражения как результаты методов»

Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов, технических средств обучения, оборудования для выполнения лабораторных работ

1. Кравчук, А. С. ООП в языке Java. Сборник заданий и тематических примеров : учебные материалы для студентов специальности: 1-31 03 08 «Математика и информационные технологии (по направлениям)» / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень ; БГУ, Механико-математический фак., Каф. веб-технологий и компьютерного моделирования. – Минск : БГУ, 2023. – 150 с. URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/296927> Дата доступа: (Дата доступа: 04.05.2023)
2. Язык Java. Основы синтаксиса : учеб. материалы / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2022. – 58 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/290065> (Дата доступа: 06.12.2022)
3. Язык Java. Операторы управления программой : учеб. материалы / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2022. – 32 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/290066> (Дата доступа: 06.12.2022)
4. Язык Java. Массивы, строки, классы обертки базовых типов : учеб. материалы / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2022. – 91 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/290067> (Дата доступа: 06.12.2022)
5. Язык Java. Методы, стек и куча : учеб. материалы / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2022. – 46 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/290068> (Дата доступа: 06.12.2022)
6. Язык Java. Общие сведения о коллекциях и реализуемых ими интерфейсах. Коллекции, реализующие интерфейс List : учеб. материалы / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2023. – 80 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/291422> (Дата доступа: 06.02.2023)
7. Язык Java. Коллекции, реализующие интерфейсы Queue, Deque, Map, Set : учеб. материалы / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2023. – 78 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/291423> (Дата доступа: 06.02.2023)
8. Язык Java. Общие сведения : учеб. материалы / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2023. – 33 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/291460> (Дата доступа: 06.02.2023)
9. Язык Java. Дженирики : учеб. материалы для студентов спец. 1-31 03 08 «Математика и информационные технологии (по направлениям)» / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2023. – 50 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/294803> (Дата доступа: 04.03.2023)

10. Язык Java. Stream API : учеб. материалы для студентов спец. 1-31 03 08 «Математика и информационные технологии (по направлениям)» / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2023. – 54 с [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/294802> (Дата доступа: 04.03.2023)
11. Введение в язык Java. Сборник заданий и тематических примеров : учеб. материалы для студентов спец. 1-31 03 08 «Математика и информационные технологии (по направлениям)» / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2023. – 54 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/294801> (Дата доступа: 04.03.2023)
12. Язык Java. Система тестов : учеб. материалы для студентов спец. 1-31 03 08 «Математика и информационные технологии (по направлениям)» / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2023. – 147 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/294800> (Дата доступа: 04.03.2023)
13. Язык Java. Потоки ввода-вывода. Работа с файлами : учеб. материалы для студентов спец. 1-31 03 08 «Математика и информационные технологии (по направлениям)» / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2023. – 63 с [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/294799> (Дата доступа: 04.03.2023)
14. Язык Java. Лямбда-выражения : учеб. материалы для студентов спец. 1-31 03 08 «Математика и информационные технологии (по направлениям)» / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2023. – 37 с. [Электронный документ] URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/294798> (Дата доступа: 04.03.2023)

Организация самостоятельной работы студентов

Для получения компетенций по учебной дисциплине важным этапом является самостоятельная работа студентов.

На самостоятельную работу обучающегося дневной формы получения образования отводится 80 часов

Содержание самостоятельной работы обучающихся включает все темы учебной дисциплины из раздела «Содержание учебного материала».

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием учебных занятий;
- углубленное изучение разделов, тем, отдельных вопросов, понятий;
- выполнение индивидуальных заданий лабораторных работ;
- подготовка к лабораторным;
- подготовка отчетов по результатам выполнения лабораторных работ вынесенных на УСПС;
- работа с учебной, справочной, аналитической и другой литературой и материалами;
- подготовку к сдаче промежуточной аттестации.

Контроль качества усвоения знаний

Диагностика качества усвоения знаний проводится в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации.

Мероприятия *текущего* контроля проводятся в течение семестра и включают в себя следующие формы контроля:

- тест;
- экспресс-опрос на лабораторных занятиях;
- отчет о выполнении индивидуальных заданий по лабораторным работам, вынесенным на УСПС.

Результат текущего контроля за семестр оценивается отметкой в баллах по десятибалльной шкале и выводится исходя из отметок, выставленных в ходе проведения мероприятий текущего контроля в течение семестра.

Требования к обучающемуся при прохождении промежуточной аттестации.

Обучающиеся допускаются к промежуточной аттестации по учебной дисциплине при условии успешного прохождения текущей аттестации (выполнения мероприятий текущего контроля) по учебной дисциплине предусмотренной в текущем семестре данной учебной программой.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и экзамена.

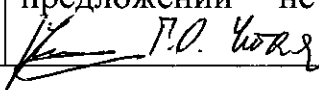
Методика формирования отметки по учебной дисциплине

Студент на каждом занятии получает две оценки: одна за выполнение экспресс-опросов или тестов в начале занятия, а вторая за сданное задание по лабораторной работе.

Из этих двух оценок формируется оценка за занятие, при вычислении которой оценка за экспресс-опрос/тест имеет весовой коэффициент 0.6, а за сданное задание по лабораторной работе 0.4.

Семестровая отметка формируется как среднее арифметическое баллов, за занятие и результатов прохождения тестов и сдаче отчетов по темам, вынесенным на УСПС.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
С ДРУГИМИ УЧЕБНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название учебной дисциплины, изучение которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Эконометрика	Математических методов в экономике	Замечаний и предложений нет 	

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОМЫШЛЕННОЕ
ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

на ____/____ учебный год

/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
экономической информатики
(протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой,
ученая степень, ученое звание

_____ Л.В. Серебряная

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
ученая степень, ученое звание
