

**Приложение 1 к РПД**  
**Информатика и вычислительная техника:**  
**введение в профессию**  
**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
**Направленность (профиль)**  
**Виртуальные технологии и дизайн**  
**Форма обучения – очная**  
**Год набора – 2021**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Математики, физики и информационных технологий
2.	Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
3.	Направленность (профиль)	Виртуальные технологии и дизайн
4.	Дисциплина (модуль)	Б1.О.10 Информатика и вычислительная техника: введение в профессию
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2021

## **I. Методические рекомендации**

### **1.1 Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий**

- В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для практического занятия и указания для выполнения самостоятельной работы.
- В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве.
- Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Рекомендуется активно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### **1.2 Методические указания к выполнению практических работ**

- Практические работы сочетают элементы теоретического исследования и эмпирического познания. Выполняя практические работы, обучающиеся лучше усваивают учебный материал, так как многие определения, казавшиеся отвлеченными, становятся вполне конкретными, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует пониманию сложных вопросов науки и становлению обучающихся как будущих специалистов.
- Выполнение практических работ направлено на:
  - обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
  - формирование умений применять полученные знания в практической деятельности;
  - развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений;
  - выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.
- Форма организации обучающихся для проведения практического занятия – фронтальная, групповая и индивидуальная – определяется преподавателем, исходя из темы, цели, порядка выполнения работы.
- В ходе практических занятий реализуется интерактивная форма взаимодействия – в виде самостоятельных заданий.

- Результаты выполнения практической работы оформляются обучающимися в виде отчета, форма и содержание которого определяются требованиями соответствующей работы.

### **1.3 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся**

- Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).
- Самостоятельная работа студентов (далее – СРС) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. СРС играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.
- К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом СРС играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.
- В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.
- Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:
  - изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
  - подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
  - участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.
- Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.
- Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и лабораторных занятиях.

### **1.4 Методические рекомендации по решению тестовых заданий**

- Тестовая система предусматривает вопросы/задания, на которые обучающийся должен дать один или несколько вариантов правильного ответа из предложенного списка ответов. При поиске ответа необходимо проявлять внимательность.
- При отсутствии какого-либо одного ответа на вопрос, предусматривающий множественный выбор, весь ответ считается неправильным.
- Ответы правильные выделяются в тесте подчеркиванием или любым другим допустимым символом.

### **1.5 Методические рекомендации по подготовке презентации**

#### **Алгоритм создания презентации:**

- 1 этап – определение цели презентации
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап – основные тезисы, выводы.

### **Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:**

- первый слайд – титульный, предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
- оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

### **Требования к оформлению и представлению презентации:**

- Читательность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
- Тщательно структурированная информация.
- Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
- Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
- Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
- Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
- Графика должна органично дополнять текст.
- Выступление с презентацией длится не более 10 минут.

## **1.6 Методические рекомендации по подготовке доклада**

### **Алгоритм создания доклада:**

- 1 этап – определение темы доклада
- 2 этап – определение цели доклада
- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

### **Требования к теме доклада:**

Темы докладов формулируются таким образом, чтобы расширить знания студента о конкретном программном продукте или компьютерном устройстве, а также дать представление о возможности и использования в профессиональной деятельности, например:

1. Назначение и возможности редакторов трехмерной графики.
2. Сравнительный анализ возможностей текстовых процессоров пакетов MS Office и LibreOffice.
3. Обзор возможностей настольной издательской системы MS Publisher на примере создания информационного буклета
4. Сублимационная печать. Назначение, преимущества и недостатки.

### **Требования к оформлению доклада:**

1. Объем доклада – 5 страниц (без титульного листа и списка источников).
2. Титульный лист должен быть оформлен по образцу (имеется файл с образцом).
3. Основной текст работы оформлен в соответствии с требованиями, указанными ниже.
4. В случае использования в тексте таблиц и/или рисунков на каждый объект должна быть ссылка в тексте работы. Например, «... основные виды программных средств представлены ниже (см. Таблица 1)» или «... схему передачи информации можно увидеть на рис. 1».
5. Количество источников должно быть не менее трех, на все должны быть ссылки внутри текста.
6. Список используемых источников должен быть оформлен в соответствии с требованиями, указанными ниже.

## 1.7 Методические рекомендации по подготовке к сдаче зачета

- Зачет осуществляется в рамках завершения изучения дисциплины и позволяет определить качество усвоения изученного материала, а также степень сформированности компетенций.
- Студенты обязаны сдавать зачет в строгом соответствии с утвержденными учебными планами, разработанными согласно образовательным стандартам высшего образования.
- По данной дисциплине зачет принимается по практической части курса. Задания, предлагаемые на зачете, соответствуют оценочным средствам для промежуточной аттестации обучающихся по предмету.
- Студент обязан не только представить правильно выполненные задания, но и защитить свое решение.
- Преподавателю предоставляется право задавать студентам вопросы по решению заданий практической части с целью выявления глубины понимания изученного материала и степени самостоятельности выполнения заданий.
- При явке на зачет студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю в начале зачета.
- Рекомендуется при подготовке к зачету опираться на следующий план:
  1. Повторить теоретическую часть курса.
  2. После работы над теорией необходимо ответить на вопросы для самоконтроля.
  3. Повторить методы, способы и приемы решения задач по всем темам курса, опираясь на задания, которые решались на практических занятиях и предлагались для самостоятельной работы.
  4. Решить типовые задания по данной теме.

## II. Планы практических занятий

### Практические работы:

1. Процесс учебного исследования на базе математического моделирования (формализация условия, составление математической модели, исследование математической модели аналитическими и графическими методами (вручную), вычислительные (вручную) и компьютерные эксперименты, компьютерная визуализация, анализ результатов и формулировка выводов). Организация вычислительных экспериментов (планирование, осуществление, анализ результатов вычислительных экспериментов средствами программирования при решении математических задач)
2. Работа с редакторами математических формул (MS Word и MathType) . Запись систем уравнений и неравенств, матриц, формулы с использованием символов суммирования, предела, нижних и верхних индексов, греческих букв, имён стандартных числовых множеств, символов следствий и равносильных переходов, кванторов существования и всеобщности и т.д.)
3. Знакомство с сервисом Wolfram Alpha (построение графиков функций одной переменной, построение поверхностей – графиков функций двух переменных, приближённое решение уравнений и их систем).
4. Элементы языков программирования Python и R, среды Jupyter Notebook и RStudio (основные синтаксические конструкции языка; дистрибутив Anaconda: состав, установка, запуск; возможности Jupyter Notebook как среды разработки; выполнение арифметических операций, программирование ветвления и циклов).
5. Графические возможности Python и R для визуализации числовых данных
6. Обработка таблиц и векторизованные вычисления Python и R

### Практическая работа № 5

#### Графические возможности Python и R для визуализации числовых данных

**Цель:** получить навыки использования основных синтаксических конструкций языка программирования Python в решении задач линейной алгебры.

### Порядок выполнения работы

1. Постройте график функции одной переменной по варианту, считая её заданной на отрезке  $[0;10]$ , используя сведения из источника [1] ниже.
2. Подберите формат отображения значений по вертикали, чтобы визуализация охватывала всю область определения функции.
3. Рассмотрим теперь функцию как последовательность с номерами членов от 1 до 10. Дополните чертёж точечной диаграммой последовательности (на одной плоскости две диаграммы).
4. Добавьте для одной из точек (то есть члена последовательности) вертикальный и горизонтальный отрезки как перпендикуляры, опущенные на оси координат. Сделайте их цветом, отличным от цвета точек графика, тип линии – штриховая.
5. Нанесите метки на чертёж в соответствии с рекомендациями по ссылке [2] из списка источников.
6. На отдельном чертеже постройте столбцовую диаграмму для последовательности.
7. На отдельном чертеже постройте круговую диаграмму для последовательности.

**Литература:** [1],[2, стр. 12-57],[3]

### Вопросы для самопроверки:

1. Каковы преимущества библиотеки seaborn в сравнении с matplotlib?
2. Каковы преимущества библиотеки plotly в сравнении с matplotlib?
3. Каковы преимущества библиотеки bokeh в сравнении с matplotlib?
4. Перечислите несколько видов диаграмм с именами API для их построения из встроенного набора функций языка R.
5. Сформулируйте основные идеи и особенности синтаксиса библиотеки ggplot2 (пакет языка R).
6. Охарактеризуйте библиотеку (пакет R) bbplot. Как он соотносится с ggplot2?
7. Имеются ли версии библиотек plotly и bokeh для языка R?

## Практическая работа № 6

### Обработка таблиц и векторизованные вычисления Python и R

**Цель:** получить навыки обработки табличных данных в форматах XLS/XLSX и CSV средствами языков Python и R.

### Порядок выполнения работы

#### Часть 1. Знакомство с библиотекой Pandas

1. Изучите основные возможности библиотеки, используя статью [1].
2. Скачайте понравившийся набор данных с портала <https://archive.ics.uci.edu/ml/index.php> с параметрами:  
Data Set Characteristics: Multivariate [и др.]  
Associated Tasks: Regression [и др.]  
Number of Attributes: > 4  
Number of Instances: > 1000
3. Запишите, какие признаки используются в наборе данных.
4. Выберите несколько задач, которые описывались в статье, и выполните их программную реализацию для набора данных. Сформулируйте по ним вопросы (от 5 до 10), касающиеся

данных, и запишите ответы. Можно воспользоваться примером:  
hw1\_session3\_data\_analysis\_pandas\_solution.ipynb (в папке).

5. Оформите отчёт по материалам работы.

## Часть 2. Исследование зависимости численности планктонных сообществ от различных факторов (на R)

Дана матрица «объект-признак» размером (10×10): объектами являются станции, на которых выполнялись пробы воды с планктоном, а признаками – параметры природной среды и таксоны планктона (в данном случае микрорачки), то есть виды (*taxon*, pl. *taxa*, единица классификации, состоящая из объектов, объединяемых на основании общих свойств). Элементы матрицы – количество особей одного таксона в единице объёма. Пробы взяты в море Лаптевых в зимний период 2016 г.

Признаки (в соответствии с упорядочением в матрице):

- 1) глубина отбора (Depth, м),
- 2) расстояние до ближайшей ледовой кромки (Dice, км),
- 3) расстояние до кромки арктического льда (DArctIce, км),
- 4) количество особей таксона *Apherusa glacialis* (AG),
- 5) количество особей таксона *Onisimus glacialis* (OG),
- 6) количество особей таксона *Gammarus wilkitski* (GW),
- 7) количество особей таксона *Mysis polaris* (MP),
- 8) количество особей таксона *Jaschnovia tolli* (JT),
- 9) температура (T, °C),
- 10) солёность (S, psu).

Данные хранятся в файле M4.xls. Станции имеют естественную нумерацию (в файле отсутствует), а наименования признаков записаны в первой строке (заголовки столбцов).

Вероятностные связи (зависимости) между признаками можно оценивать с помощью корреляции. Рассмотрим две случайные величины (два признака) у множества объектов и запишем по два соответствующих числа для каждого из них. Если с ростом первого признака в среднем растёт и второй, то говорят, что наблюдается положительная корреляционная связь; если с ростом одного другой в среднем уменьшается, то имеет место отрицательная корреляция. Числовой характеристикой корреляции является коэффициент корреляции, который принимает значения от -1 до 1. Чем ближе к -1, тем сильнее отрицательная корреляционная связь, чем ближе он к 1, тем сильнее положительная корреляционная связь. Если коэффициент по модулю близок к нулю, то связь слабая. Числовое выражение границы между сильной и слабой связью варьируется в зависимости от предметной области и задачи исследования.

Из пяти имеющихся таксонов некоторые встречаются очень редко: будем считать, что таксон значимый, если в соответствующем столбце не менее 4 значений, отличных от нуля. Необходимо построить столбцовую диаграмму значений модуля коэффициента корреляции (известно, что они будут отрицательными), сгруппировав столбцы параметров среды (1,2,3,9,10) по значимым таксонам, вывести легенду и подписи значений. Из перечисленных показателей в последние годы пристальное внимание учёных обращено к расстоянию до ледовой кромки, в частности, до многолетнего арктического льда. Используйте для этих показателей контрастные цвета (зелёный для расстояния до ближайшей кромки, красный – для расстояния до ближайшей границы арктического льда) Диаграмма должна выводиться в файл и иметь приемлемое для полиграфии качество.

Воспользуйтесь скриптом в папке с заданием: он является заготовкой, требуется заменить «???» необходимыми фрагментами инструкций (итог – см. M4\_образец.pdf). Читайте книжку [2] для редактирования кода.

Проанализируйте построенную диаграмму и ответьте на вопрос: какой из параметров расстояния в большей степени связан с изменчивостью количества планктона.

### **Часть 3. Исследование зависимости численности планктонных сообществ от различных факторов (на Python)**

Выполните исследование, описанное в предыдущем пункте, средствами библиотеки Pandas, используя на входе M4.csv (пересохраните M4.xls).

**Литература:** [1],[2, стр. 12-57],[3], [5]