

**Приложение 1 к РПД**  
**Стандартизация, сертификация**  
**и управление качеством**  
**программного обеспечения**  
**01.03.02 Прикладная математика и информатика**  
**Направленность (профиль)**  
**Управление данными и машинное обучение**  
**Форма обучения – очная**  
**Год набора – 2021**

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

1.	Кафедра	Математики, физики и информационных технологий
2.	Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
3.	Направленность (профиль)	Управление данными и машинное обучение
4.	Дисциплина (модуль)	Б1.О.17.05 Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения
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 лабораторных работ**

- Лабораторные работы сочетают элементы теоретического исследования и практической работы. Выполняя лабораторные 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 лабораторных 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.
- Лабораторные занятия как вид учебной деятельности должны проводиться в специально оборудованных лабораториях, где выполняются лабораторные работы (задания).

- Форма организации обучающихся для проведения лабораторного занятия – фронтальная, групповая и индивидуальная – определяется преподавателем, исходя из темы, цели, порядка выполнения работы.
- Результаты выполнения лабораторной работы оформляются обучающимися в виде отчета, форма и содержание которого определяются требованиями соответствующей работы.

### 1.3 Проведение занятий в интерактивной форме

- Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.
- Интерактивная форма обучения реализуется в виде проблемных лекций, коллективных решениях творческих задач.
- **Проблемная лекция.** На этой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Разрешение проблемной ситуации происходит путем организации направления поиска ее решения, выдвижения гипотез и их проверки, решения задач различными способами, нахождения наиболее рационального пути решения и т.д.; анализа полученного результата, обсуждения противоречий или неоднозначности выводов и т.п.
- **Коллективные решения творческих задач.** Под творческими заданиями понимаются такие учебные задания, которые требуют от обучающихся не простого воспроизводства информации, а творчества, поскольку задания содержат больший или меньший элемент неизвестности и имеют, как правило, несколько подходов, несколько методов решения.

### 1.4 Методические рекомендации к самостоятельной работе

- 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.

### **1.5 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.

### **1.6 Методические указания по подготовке к решению кейсов – практических ситуаций**

- Кейс (в переводе с англ. – случай) представляет собой проблемную ситуацию, предлагаемую студентам в качестве задачи для анализа и поиска решения. Обычно кейс содержит схематическое словесное описание ситуации, статистические данные, а также мнения и суждения о ситуациях, которые трудно предсказать или измерить. Кейс, охватывает такие виды речевой деятельности как чтение, говорение и письмо.
- Кейсы наглядно демонстрируют, как на практике применяется теоретический материал. Данный материал необходим для обсуждения предлагаемых тем, направленных на развитие навыков общения и повышения профессиональной компетенции. Зачастую в кейсах нет ясного решения проблемы и достаточного количества информации.
- Анализ кейса должен осуществляться в определенной последовательности:
  - Выделение проблемы.
  - Поиск фактов по данной проблеме.
  - Рассмотрение альтернативных решений.
  - Выбор обоснованного решения.

### **1.7 Правила построения ментальных карт**

- Ментальные карты — эффективный инструмент структурирования и анализа информации, позволяющий ускорить процесс изучения учебных материалов и повысить степень запоминания информации.
- Ментальные карты рисуются на листах бумаги формата А4 и больше. Бумага располагается в альбомной ориентации. Для рисования используются цветные карандаши и фломастеры.
- В центре листа размещается центральный образ. Это может быть рисунок или геометрическая фигура. Центральный образ должен быть подписан. Подпись—это название исследуемой темы, концепции, проекта и т.п.
- К центральному образу «крепятся» ветви главных идей. Их может быть сколько угодно. Обычно от двух до десяти.
- Затем к главным ветвям добавляются ветви подчиненных идей, ассоциативно связанных с главными идеями и детализирующие их. К подчиненным идеям добавляются идеи более низкого уровня с еще большей детализацией и т.д.
- Линии ветвей должны иметь разную толщину, в зависимости от уровня иерархии идеи. Чем выше уровень — тем толще линия.
- Все ветви подписываются печатными буквами. Для их обозначения применяются ключевые слова.
- Шрифт, цвет, размер и начертание надписей должны быть как можно разнообразнее.
- В оформлении используются иллюстрации и условные обозначения.

### **1.8 Учебный проект**

- В процессе выполнения комплекта лабораторных работ объем получаемых знаний и навыков накапливается от задания к заданию. При этом каждая последующая работа, углубляя

понимание, позволяет выполнять задание более точно и правильно. Очень часто ранее выполненные работы имеет смысл уточнить в свете вновь полученных знаний. Для приведения всех работ в согласованное и уточненное состояние имеет смысл завершить лабораторный практикум защитой проекта, который будет включать окончательный вариант всех выполненных работ. Защиту проекта можно проводить в форме так называемого, круглого стола. Это позволяет обогатить опыт всех учащихя посредством публичного выступления и последующего участия в обсуждении.

– Защита проекта, результирующего комплекс лабораторных работ, оценивается преподавателем как отдельная работа и входит в общую балльную оценку по дисциплине. Необходимо отметить особенную эффективность дополнения оценки преподавателя баллами, выставляемыми студентами друг другу по результатам всех выступлений. Для этих целей выделяется некоторое количество баллов, например, 5, и каждый студент распределяет эти баллы в любой пропорции между наиболее понравившимися участниками круглого стола, за исключением себя. Такое включение студентов в оценивание работ друг друга формирует у них более ответственное отношение как к своей работе, так и к работам других студентов.

## **1.9 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;

## **1.10 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.

#### **1.11 Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена**

- Экзамен осуществляется в рамках завершения изучения дисциплины (модуля) и позволяет определить качество усвоения изученного материала, а также степень сформированности компетенций.
- Студенты обязаны сдавать экзамен в строгом соответствии с утвержденными учебными планами, разработанными согласно образовательным стандартам высшего образования.
- Экзамен принимается по билетам, содержащим два вопроса. Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры.
- Экзаменатору предоставляется право задавать студентам вопросы в рамках билета, а также, помимо теоретических вопросов, предлагать задачи практико-ориентированной направленности по программе данного курса.
- При явке на экзамен студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору в начале экзамена.
- Рекомендуется при подготовке к экзамену опираться на следующий план:
  1. Просмотреть программу курса, с целью выявления наиболее проблемных тем, вопросов, которые могут вызвать трудности при подготовке к экзамену.
  2. Темы необходимо изучать последовательно, внимательно обращая внимание на описание вопросов, которые раскрывают ее содержание. Начинать необходимо с первой темы.
  3. После работы над первой темой необходимо ответить на вопросы для самоконтроля и решить тестовые задания к ней. При этом для эффективного закрепления информации прорешать тест первый раз лучше без использования учебных материалов, второй раз с их использованием.
  4. И так далее по остальным темам.

## **II. Планы лабораторных занятий**

### **Лабораторная работа 1. Описание требований. Разработка технического задания на создание ПО.**

**Цель:** освоение навыка описания функциональных и нефункциональных требований к ПО.

**Задание:** разработать техническое задание на создание ПО.

#### **Этапы выполнения.**

1. Основываясь на документе описание задачи и ответах на анкету, определить перечень функциональных и нефункциональных требований к ПО, которые должны быть реализованы в разрабатываемом программном средстве.

2. Определить перспективы создаваемого программного продукта, интерфейсы его взаимодействия с имеющимся аппаратным и программным окружением.
3. Классифицировать требования и дать каждому требованию лаконичную формулировку, специфицировать номером, включающим в себя порядок и подчинение данного требования другим.
4. Дать характеристику будущих пользователей создаваемого ПО.

**Зачет по лабораторной работе 1:** оформить документ «Техническое задание ( SRS-1 )» в соответствии с общими требованиями к созданию данного документа, включив в него подготовленный материал.

**Теоретические сведения:** [1-3].

**Лабораторная работа 2.** Предварительная оценка проекта. Метод функционального размера.

**Цель:** освоение навыка построения предварительных оценок проекта ИС методом оценки функционального размера.

**Задание:** провести оценку основных характеристик проекта ИС.

**Этапы выполнения.**

- 1) Основываясь на документе «Техническое задание», определить функции, которые должно иметь программное приложение (например, «поиск данных», «отображение данных»). Рассматривается функциональность на уровне пользователя, а не уровне программного кода. Обычно функция соответствует обработке одной экранной формы. Из всех выделенных функций выбрать две, наиболее характерные для решения поставленной задачи проекта.
- 2) Рассчитать уточненный функциональный размер для выбранных функций и увеличить его для общего количества функций проекта.
- 3) Построить предварительные оценки трудоемкости разработки проекта, используя полученное значение функционального размера.
- 4) Построить предварительные оценки стоимости проекта, используя алгоритм по аналогии или по среднему в отрасли.
- 5) Сравнить полученные результаты, сделать выводы.

**Зачет по лабораторной работе 2:** оформить документ «Предварительная оценка проекта»

**Теоретические сведения:** [1-3].

**Лабораторная работа 2. Оценка трудоемкости тестирования программ. Метрика Маккейба.**

**Цель:** освоение навыка построения оценки трудоемкости тестирования с использованием метрики Маккейба.

**Задание:** определить оптимальное количество тестов для верификации программного модуля.

**Этапы выполнения.**

- 1) Представить программный модуль программ в виде управляющего ориентированного графа  $G=(V,E)$ , где  $V$  - вершины, соответствующие операторам, а  $E$  - дуги, соответствующие переходам.
- 2) Рассчитать цикломатическое число Маккейба  $Z(G)$  по формуле  $Z(G)=e-v+2p$ ,  
где  $e$  - число дуг ориентированного графа  $G$ ;  
 $v$  - число вершин;  
 $p$  - число компонентов связности графа.
- 3) Сделать вывод об оптимальном количестве тестовых наборов
- 4) Определить тестируемые маршруты потока управления программного модуля.

**Зачет по лабораторной работе 3:** предоставить отчет по проделанной работе.

**Теоретические сведения:** [1-3].

**Лабораторная работа 4.** Выявление критериев качества. Построение модели качества ПО.

**Цель:** освоение навыка выявления и описания требований к качеству разрабатываемого ПО.

**Задание:** разработать модель качества ПО.

**Этапы выполнения.**

- 1) Определить перечень критериев качества, которым должно удовлетворять разрабатываемое программное средство, и их приоритет.
- 2) Сопоставить каждому критерию соответствующие ему и поставленной задаче примитивы качества. Оформить это соответствие в виде схемы.

- 3) Определить способ достижения каждого примитива качества в предстоящей разработке и сформулировать оценочный элемент. Оформить в виде таблицы.
- 4) Оформить документ «Спецификация качества» в соответствии с общими требованиями к созданию данного документа, включив в него ранее подготовленный материал.

**Зачет по лабораторной работе 4: оформить документ «Спецификация качества»**

**Теоретические сведения:** [1-3].

**Лабораторная работа 5.** Разработка плана тестирования ПО. Описание функциональных тестов.

**Цель:** освоить навык разработки документации для тестирования функциональности ПО.

**Задание:** разработка спецификации тестов для оценки реализации функциональных требований к ПО.

**Этапы выполнения.**

- 1) Для каждого примитива качества, включенного в описание критерия функциональности разрабатываемого ПО, определить набор тестов, способных проверить его корректную работу в различных условиях функционирования ПО.
- 2) Разработать спецификации каждого тестового набора, включив в нее указания на проверяемое требование (функцию; элемент) и на режим его реализации.
- 3) Оценить полноту покрытия проводимого тестирования: каждому элементу наличия, имеющемуся в спецификации качества, должно соответствовать не менее одного теста, проверяющего реализацию данной функции.
- 4) Создать тестовые наборы для проверки корректной обработки исключительных ситуаций.
- 5) Оформить документ «Спецификация функциональных тестов» - ФТ в соответствии с общими требованиями к созданию данного документа, включив в него ранее подготовленный материал.

**Зачет по лабораторной работе 5: оформить документ «Спецификация функциональных тестов»**

**Теоретические сведения:** [1-3].

**Лабораторная работа 6. Разработка спецификации тестирования легкости применения ПО.**

**Цель:** освоить навык разработки документации для тестирования легкости применения ПО.

**Задание:** разработка спецификации тестов для оценки реализации требований к легкости применения ПО.

**Этапы выполнения.**

- 1) Для каждого примитива качества, включенного в описание критерия легкости применения разрабатываемого ПО, определить набор тестов, способных проверить его корректную работу в различных условиях функционирования ПО.
- 2) Разработать спецификации каждого тестового набора, включив в нее указания на проверяемое требование (функцию; элемент) и на режим его реализации.
- 3) Оценить полноту покрытия проводимого тестирования: каждому элементу наличия, имеющемуся в спецификации качества, должно соответствовать не менее одного теста, проверяющего реализацию данной функции.
- 4) Создать тестовые наборы для проверки корректной обработки исключительных ситуаций.
- 5) Оформить документ «Спецификация тестов легкости применения» - ТЛ в соответствии с общими требованиями к созданию данного документа, включив в него ранее подготовленный материал.

**Зачет по лабораторной работе 6: оформить документ «Спецификация тестов легкости применения»**

**Теоретические сведения:** [1-3].