



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

10.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ**

Направление подготовки (специальность)
27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль/специализация) программы
Системы и средства автоматизации технологических процессов


Уровень высшего образования - бакалавриат

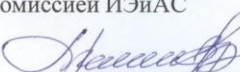
Форма обучения
очная


Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Вычислительной техники и программирования
Курс	1
Семестр	2


Магнитогорск
2023 год


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования
08.02.2023, протокол № 5
Зав. кафедрой _____  О.С. Логунова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
10.02.2023 г. протокол № 7
Председатель _____  В.Р. Храшин

Согласовано:
Зав. кафедрой Автоматизированных систем управления _____  С.М. Андреев

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ВТиП, канд. техн. наук _____  Ю.В. Кочержинская

Рецензент:
директор НИИ «Промбезопасность», канд. техн. наук _____  М.Ю. Наркевич

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины "Цифровые технологии обработки информации в автоматизированных системах управления" является ознакомление студентов с моделями и методами сбора и представления тематической информации, обучение их основам построения и визуализации алгоритмов, азам программирования и работы с СУБД, использования пакетов прикладных программ и специализированного программного обеспечения для создания математических моделей систем, работе в составе распределенных команд с использованием современных средств коммуникации.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Цифровые технологии обработки информации в автоматизированных системах управления входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Информатика

Математика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Основы объектно-ориентированного программирования

Программирование и основы алгоритмизации

Моделирование систем управления

Операционные системы реального времени

Базы данных и системы диспетчерского управления в АСУ ТП

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Цифровые технологии обработки информации в автоматизированных системах управления» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-6	Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности
ОПК-6.1	Разрабатывает алгоритмы и программы для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности
ОПК-6.2	Использует современные методы и средства контроля, диагностики и управления для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности
ОПК-6.3	Использует современные информационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности
ОПК-11	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-11.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий
ОПК-11.2	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам
ОПК-11.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 94,1 акад. часов;
- аудиторная – 90 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 14,2 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Роль АСУ в контексте цифровизации в промышленной и социальной сферах								
1.1 Цифровизация, промышленный интернет вещей и Индустрия 4.0	2	2		2	1	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Выполнение практических работ	1. Беседа - обсуждение 2. Устный опрос.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3
1.2 Сферы автоматизации и виды программного обеспечения.		2		4	1	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Выполнение практических работ	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3
Итого по разделу		4		6	2			
2. 2. Обработка информации с использованием пакетов прикладных программ								
2.1 "Офисное программное обеспечение": пакеты приложений Microsoft Office, Open Office и аналоги. Текстовые процессоры: возможности по редактированию и вёрстке текстов,	2	2		4	1	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Выполнение практических работ.	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3

2.2 Программы для обработки, анализа данных и их визуализации.		4		4	1	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Выполнение практических работ.	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3
2.3 Представление информации при помощи программ подготовки презентаций		2		4	1	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Выполнение практических работ	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3
2.4 Специализированное программное обеспечение для создания математических моделей (ММ). Использование пакета MathCad для расчетов и визуализации ММ.		4		4	1	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Выполнение практических работ.	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3
Итого по разделу		12		16	4			
3. 3. Программное обеспечение информационных систем								
3.1 Разработка программного обеспечения: этапы, методы, инструментарий.	2	2		4	1	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Выполнение практических работ.	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3
3.2 Автоматизация выполнения рутинных операций при помощи языков программирования.		2		4	1	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Выполнение практических работ	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3
3.3 Языки программирования высокого уровня. Основы языка C++.		2		8	1	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Выполнение лабораторных работ.	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3
3.4 Системы управления базами данных: терминология, виды. Интеграция СУБД в информационные системы.		2		4	1	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Выполнение практических работ	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3

3.5 Системы поддержки принятия решений (СППР). Интеллектуальные СППР.		4		4	1	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Выполнение практических работ.	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3
Итого по разделу		12		24	5			
4. Информационно-техническое обеспечение информационных систем								
4.1 Информационные системы для поиска научной информации	2	2		4	2	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Выполнение практических работ.	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3
4.2 Информационные системы для видеокommunikаций.		2		4	1	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Выполнение практических работ.	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3
4.3 Информационные платформы для совместной работы распределенных команд		4			0,2	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	1. Беседа - обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий 3. Устный опрос.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3
Итого по разделу		8		8	3,2			
5. Экзамен								
5.1 Экзамен	2					Подготовка к экзамену		ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3
Итого по разделу								
Итого за семестр		36		54	14,2		экзамен	
Итого по дисциплине		36		54	14,2		экзамен	

5 Образовательные технологии

1. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция–беседа, лекция–дискуссия, лекция–пресс–конференция.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении программных сред и технических средств работы с знаниями в различных предметных областях.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Трофимов, В. Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебное пособие / В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. - 2-е изд., испр. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 256 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0488-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167725> (дата обращения: 18.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Васильков, Ю. В. Математическое моделирование объектов и систем автоматического управления: учебное пособие / Ю. В. Васильков, Н. Н. Василькова. - Москва : Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 428 с. : ил., табл. – ISBN 978-5-9729-0386-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167744> (дата обращения: 18.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Гуриков, С. Р. Введение в программирование на языке Visual Basic for Applications (VBA) : учебное пособие / С.Р. Гуриков. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 317 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/949045. - ISBN 978-5-16-013667-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/949045> (дата обращения: 18.05.2023). – Режим

доступа: по подписке.

2. Кузьмич, Р.И. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учеб. пособие / Р.И. Кузьмич, А.Н. Пупков, Л.Н. Корпачева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 120 с. - ISBN 978-5-7638-3943-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032192> (дата обращения: 18.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Трофимов, В. Б. Экспертные системы в АСУ ТП : учебник / В. Б. Трофимов, И. О. Темкин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 284 с. - ISBN 978-5-9729-0480-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168648> (дата обращения: 18.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

Методические указания приведены в Приложении 1.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Anaconda	свободно	бессрочно
MathCAD v.15 Education University	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный»	https://archive.neicon.ru/xmlui/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной»	URL: http://www1.fips.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Лекционная аудитория ауд. 282. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

2. Компьютерные классы Центра информационных технологий ФГБОУ ВО «МГТУ». Персональные компьютеры, объединенные в локальные сети с выходом в Internet, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области информатики и вычислительной техники.

3. Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки. Все классы УИТ и АСУ с персональными компьютерами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

4. Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ауд. 282 и классы УИТ и АСУ.

5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Классы УИТ и АСУ.

6. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Центр информационных технологий – ауд. 372.

Приложение 1.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Цифровые технологии обработки информации в автоматизированных системах управления» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение практических работ.

Практическая работа №1

Офисное программное обеспечение. Текстовый процессор Microsoft Word

Цель: научиться профессиональной компьютерной верстке научно-технических текстов с использованием расширенных возможностей текстового процессора Microsoft Word

Информация

Microsoft Word (часто — MSWord или просто Word) – текстовый процессор, предназначенный для создания, просмотра, редактирования и форматирования текстов статей, деловых бумаг, а также иных документов, с локальным применением простейших форм таблично-матричных алгоритмов. Выпускается корпорацией Microsoft в составе пакета Microsoft Office.

Word – это большей частью текстовый редактор. Среди всех его возможностей отдельно стоит отметить следующие:

- использование огромного набора шрифтов;
- поддержка практически всех известных языков;
- проверка орфографии с возможностью добавления слов в основные словари;
- проверка синтаксиса;
- поиск синонимов;
- форматирование текста;
- использование множества предустановленных шаблонов;
- редактирование текста произвольного объема (ограничение только по свободному месту на жестком диске);
- смена ориентации (положения) текста;
- задание параметров страницы;
- вывод документов на печать;
- использование буфера обмена;
- импорт и экспорт разных форматов;
- использование разных цветовых гамм для текста и фона;
- перекрестная поддержка вставки и сохранения документов с таблицами Excel и базами данных Access;
- возможность работы с макросами, XML-документами и файлами PDF;
- вставка и сохранение графики;
- наличие специального редактора формул;
- работа с таблицами;
- ввод вычисляемых формул;
- автозаполнение форм;
- использование скриптов и макросов Visual Basic;
- наличие таблицы специальных символов;
- несколько режимов отображения документов;
- поддержка многоколоночных документов и многое другое.

Есть еще множество интересных возможностей. Например, редактор поддерживает

вставку графики, так же в текст можно добавить звук или видео. Кроме всего прочего, этот редактор можно использовать в качестве простейшего средства для создания полноценных веб-страниц с гиперссылками на основе языка HTML.

Задание

Уровень 1.

Выполнить верстку научно-технического текста, используя настройку стилей. Создать шаблон документа с заданными параметрами форматирования текста и дизайна страницы.

Уровень 2.

Дан неформатированный текст. Используя стили и дизайн страниц, выполнить форматирование и брошюрование текста. Сделать автоматически собираемое содержание и список источников, на которые имеются ссылки в документе.

Уровень 3.

Дан пример готового сверстанного текста из печатного источника (пример см. рисунок 1). Создать документ с аналогичной структурой. Самостоятельно определить, какие параметры требуется настроить.



Рисунок 1. Пример листа для выполнения задания по верстке в MSWord

Контрольные вопросы

1. Что такое текстовый процессор?
2. Для чего нужны стили в документе?
3. Какие параметры требуется определить для форматирования текста в документе?
4. Как сделать список источников в Word?
5. Что такое автособираемое содержание?
6. Для чего в документе используются колонтитулы?
7. Как создать шаблон документа для дальнейшего использования?
8. Как выполнить вставку формул, рисунков в документ?
9. Как вставить в документ водяной знак?
10. Как настроить защиту документа?

Практическая работа №2

Офисное программное обеспечение. Табличный процессор Microsoft Excel

Цель: научиться использовать инструменты анализа и визуализации данных с использованием возможностей табличного процессора Microsoft Excel.

Информация

Анализ данных – это процесс проверки, очистки, преобразования и моделирования данных с целью обнаружения полезной информации, предложения выводов и поддержки принятия решений.

Типы анализа данных

Существует несколько методов анализа данных, охватывающих различные области, такие как бизнес, наука, общественные науки и т. Д. С различными названиями. Основные подходы к анализу данных:

- Сбор данных
- Бизнес-аналитика
- Статистический анализ
- Прогнозная аналитика
- Текстовая аналитика

Сбор данных

DataMining — это анализ больших объемов данных для извлечения ранее неизвестных, интересных моделей данных, необычных данных и зависимостей. Обратите внимание, что целью является извлечение шаблонов и знаний из больших объемов данных, а не извлечение самих данных.

Анализ данных включает в себя методы информатики на стыке систем искусственного интеллекта, машинного обучения, статистики и баз данных.

Шаблоны, полученные из интеллектуального анализа данных, могут рассматриваться как сводка входных данных, которые могут использоваться в дальнейшем анализе или для получения более точных результатов прогнозирования системой поддержки принятия решений.

Бизнес-аналитика

Методы и инструменты бизнес-аналитики предназначены для сбора и преобразования больших объемов неструктурированных бизнес-данных, чтобы помочь в выявлении, разработке и создании новых стратегических бизнес-возможностей.

Целью бизнес-аналитики является упрощение интерпретации больших объемов данных для выявления новых возможностей. Это помогает в реализации эффективной стратегии, основанной на идеях, которые могут предоставить предприятиям конкурентное преимущество на рынке и долгосрочную стабильность.

Статистический анализ

Статистика – это изучение сбора, анализа, интерпретации, представления и организации данных.

В анализе данных используются две основные статистические методологии –

Описательная статистика. В описательной статистике данные от всей совокупности или выборки суммируются с помощью числовых дескрипторов, таких как –

- Среднее значение, стандартное отклонение для непрерывных данных
- Частота, процент для категориальных данных

Статистическая статистика. Использует образцы в выборочных данных, чтобы сделать выводы о представленной совокупности или учесть случайность. Эти выводы могут быть –

- отвечая на вопросы да / нет о данных (проверка гипотез)
- оценка числовых характеристик данных (оценка)
- описание связей в данных (корреляция)
- моделирование отношений в данных (например, регрессионный анализ)

Описательная статистика. В описательной статистике данные от всей совокупности или выборки суммируются с помощью числовых дескрипторов, таких как –

- Среднее значение, стандартное отклонение для непрерывных данных
- Частота, процент для категориальных данных

Статистическая статистика. Использует образцы в выборочных данных, чтобы сделать выводы о представленной совокупности или учесть случайность. Эти выводы могут быть –

- отвечая на вопросы да / нет о данных (проверка гипотез)
- оценка числовых характеристик данных (оценка)
- описание связей в данных (корреляция)
- моделирование отношений в данных (например, регрессионный анализ)

Прогнозная аналитика

PredictiveAnalytics использует статистические модели для анализа текущих и исторических данных для прогнозирования (прогнозов) будущих или иных неизвестных событий. В бизнесе прогнозирующая аналитика используется для выявления рисков и возможностей, которые помогают в принятии решений.

Текстовая аналитика

TextAnalytics, также называемый TextMining или TextDataMining, представляет собой процесс получения высококачественной информации из текста. Анализ текста обычно включает в себя процесс структурирования входного текста, извлечения шаблонов из структурированных данных с использованием таких средств, как изучение статистических шаблонов и, наконец, оценка и интерпретация выходных данных.

Процесс анализа данных

Анализ данных определен статистиком Джоном Тьюки в 1961 году как «Процедуры анализа данных, методы интерпретации результатов таких процедур, способы планирования сбора данных, чтобы сделать его анализ более простым, более точным или более точным, и все механизмы». и результаты (математической) статистики, которые применяются для анализа данных».

Таким образом, анализ данных — это процесс получения больших неструктурированных данных из различных источников и преобразования их в информацию, полезную для:

- Отвечая на вопросы
- Проверка гипотез
- Принятие решения
- Опровергая теории

Анализ данных с помощью Excel

MicrosoftExcel предоставляет несколько средств и способов для анализа и интерпретации данных. Данные могут быть из разных источников. Данные могут быть

преобразованы и отформатированы несколькими способами. Его можно анализировать с помощью соответствующих команд, функций и инструментов Excel, включая условное форматирование, диапазоны, таблицы, текстовые функции, функции даты, функции времени, финансовые функции, промежуточные итоги, быстрый анализ, аудит формул, инструмент Inquire, анализ «что если», Решатели, модель данных, PowerPivot, PowerView, PowerMap и т. д.

Эти методы анализа данных с помощью Excel часть двух частей –

- Анализ данных с помощью Excel и
- Расширенный анализ данных с помощью Excel.

Задание

Уровень 1.

Используя инструмент «Что-если» выполнить фильтрацию данных для предоставленной выборки. Выполнить выбор типа и построение диаграммы для исходной и обработанной выборки.

Уровень 2.

Выполнить Анализ данных при помощи соответствующего инструмента в соответствии с заданными преподавателем условиями (по вариантам).

Уровень 3.

Выполнить Поиск решения в соответствии с заданными преподавателем условиями (по вариантам).

Контрольные вопросы

1. Что такое табличный процессор?
2. Для чего нужно определять тип данных в ячейках?
3. Что такое диаграмма?
4. Какие типы диаграмм существуют в Excel?
5. Для чего нужны инструменты для анализа и обработки данных «Что-если»?

Практическая работа №3

Офисное программное обеспечение. Подготовка презентаций PowerPoint

Цель: научиться использовать для визуализации результатов работы программу подготовки презентаций Microsoft PowerPoint.

Информация

Microsoft PowerPoint (полное название — Microsoft Office PowerPoint) – программа подготовки презентаций и просмотра презентаций, являющаяся частью Microsoft Office и доступная в редакциях для операционных систем Microsoft Windows и macOS, а также для мобильных платформ Android и IOS. Материалы, подготовленные с помощью PowerPoint, предназначены для отображения на большом экране – через проектор, либо телевизионный экран большого размера.

PowerPoint позволяет создавать презентации в виде слайд-шоу, с применением анимации, звука и сценария. Презентации такого типа могут производить впечатление, если созданы профессиональным дизайнером и все ее составляющее – графика, текст, анимация – выполнены в едином стиле.

Задание

Уровень 1.

Создать простую электронную презентацию Microsoft PowerPoint на заданную тему (по вариантам) с использованием графической и текстовой информации. Структурировать представляемую информацию. Использовать шаблон презентации из брендбука вуза.

Уровень 2.

Создать электронную презентацию MicrosoftPowerPoint на заданную тему (по вариантам) с использованием анимации. Структурировать представляемую информацию. Использовать произвольный шаблон презентации или шаблон из брендбука вуза.

Уровень 3.

Создать электронную презентацию MicrosoftPowerPoint на заданную тему (по вариантам) с использованием мультимедиа. Структурировать представляемую информацию. Использовать произвольный шаблон презентации или шаблон из брендбука вуза.

Контрольные вопросы

1. Что такое электронная презентация?
2. Каковы особенности структурирования информации в электронных презентациях?
3. Что такое титульный слайд?
4. Какие формы представления информации наиболее подходят для использования в электронных презентациях?
5. Для чего нужны мультимедиа-эффекты в электронных презентациях?

Практическая работа №4

Создание математической модели с использованием пакета MathCad

Цель: научиться использовать пакет MathCad для создания и расчета математической модели.

Информация

Mathcad – это приложение для математических и инженерных вычислений, промышленный стандарт проведения, распространения и хранения расчетов. Mathcad – продукт компании PTC – мирового лидера разработки систем САПР, PDM и PLM. Mathcad является универсальной системой, т.е. может использоваться в любой области науки и техники – везде, где применяются математические методы.

Документы Mathcad представляют расчеты в виде, очень близком к стандартному математическому языку, что упрощает постановку и решение задач. Mathcad содержит текстовый и формульный редактор, вычислитель, средства научной и деловой графики, а также огромную базу справочной информации, как математической, так и инженерной. Редактор формул обеспечивает естественный «многоэтажный» набор формул в привычной математической нотации (деление, умножение, квадратный корень, интеграл, сумма и т.д.). Мощные средства построения графиков и диаграмм сочетают простоту использования и эффектные способы визуализации данных и подготовки отчетов.

Вычислительные средства Mathcad обеспечивают расчеты по сложным математическим формулам, включая численные методы и аналитические преобразования. Mathcad имеет большой набор встроенных математических функций, позволяет вычислять ряды, суммы, произведения, интегралы, производные, работать с комплексными числами, решать линейные и нелинейные уравнения, а также дифференциальные уравнения и системы, проводить минимизацию и максимизацию функций, выполнять векторные и матричные операции, статистический анализ и т.д. Автоматически ведётся контроль размерностей и пересчёт в разных системах измерения (СИ, СГС и др.).

Пакеты расширений представляют собой набор дополнительных функций, встроенных автоматически в MathcadPrime. Доступ к ним находится в главном меню программы, в меню "Функции". Всего для расширения возможностей Mathcad по отдельным научным дисциплинам компания PTC предлагает четыре пакета расширений Mathcad.

Пакет расширений Mathcad для обработки данных

Дает возможность инженерам в Mathcad легко импортировать, анализировать структуры

данных и их взаимозависимость, и управлять ими.

Пакет расширений Mathcad для обработки сигналов

Предлагает более 70 встроенных функций обработки сигналов для обработки аналоговых и цифровых сигналов, их анализа и визуализации.

Пакет расширений Mathcad для обработки изображений

Реализует алгоритмы сглаживания, повышения четкости, определения границ, размывания и расширения для цветных и черно-белых изображений. Применим в медицине, астрономии, метеорологии, геофизике, геологии, эхолокации и в целом ряде других областей.

Пакет расширений Mathcad для работы с вейвлетами

Реализует современный подход вейвлетного анализа сигналов, изображений и временных рядов. Пакет будет полезен инженерам, которым требуется сжатие очень больших объемов данных (например, дактилоскопических данных или кодов магнитного резонанса).

Задание

Уровень 1.

Дан функционал:

$$f(u, v) = \frac{1}{4\pi} e^{\frac{-41 - 32u - 16u^2 - 4v^2 + 20v}{32}}$$

Определить значения u, v , при которых функционал $f(u, v)$ достигает максимального значения.

Уровень 2.

Дан функционал:

$$F(a, b) = 100(a - b)^2 - 50 \frac{a}{b} \quad (1.2.1)$$

и ограничения в виде

$$a + 2b \leq 5; b \geq 1; a \geq 0. \quad (1.2.2)$$

Определить значения a, b , доставляющие максимальное значение функционала (1.2.1) и удовлетворяющие неравенствам (1.2.2).

Уровень 3.

(оптимальное планирование производства).

Цех малого предприятия должен изготовить 100 изделий трех типов (x_1, x_2, x_3) и не менее 20 штук изделий каждого типа. На изделия уходит 4, 3.4 и 2 кг металла соответственно, при его общем запасе 340 кг, а также расходуются по 4.75, 11 и 2 кг пластмассы, при ее общем запасе 700 кг. Прибыль, полученная от каждого изделия, равна 4, 3 и 2 руб. Определить, сколько изделий каждого типа необходимо выпустить для получения максимальной прибыли в рамках установленных запасов металла и пластмассы.

Контрольные вопросы

1. Для чего нужен пакет MathCad?
2. Какие задачи можно решать при помощи пакета MathCad?
3. Какие функции используются для построения математических моделей?

Практическая работа №5

Автоматизация работы пользователя с помощью макросов, разработка интерактивных форм при помощи VBA.

Цель: научиться создавать макросы и реализовывать интерактивное взаимодействие с пользователем при помощи кнопочных форм на языке VBA.

Информация

Макрокоманда, макроопределение или макрос (от macro — формы множественного числа слова macro) — программный алгоритм действий, записанный пользователем. Часто макросы применяют для автоматизации рутинных действий. Также макрос — это символьное имя в шаблонах, заменяемое при обработке препроцессором на последовательность символов, например: фрагмент html-страницы в веб-шаблонах, или одно слово из словаря синонимов в синонимизаторах.

Форма — это во многом просто контейнер для хранения других элементов управления. Своего рода, посредник между пользователем и программистом. Форма в VBA нужна для того, чтобы ограничить пользователя нажатием определённых кнопок и не допустить лишнего вмешательства в код программы.

Немного основных свойств объекта *Форма(UserForm)*:

Name — данное свойство содержит имя формы, или, точнее сказать, имя объекта. Нужно понимать, что данное значение доступно только в теле программы и никак не влияет на конечный результат.

BackColor — содержит цвет фона.

BorderColor — цвет рамки.

Caption — свойство определяет заголовок формы, фактически, это тот же заголовок окна программы. По умолчанию, данное свойство содержит то же значение, что и свойство *Name*.

Enabled — принимает логическое True или False, и определяет, доступна ли форма.

ShowModal — может принимать только логические значения. True — пока не будет закрыта текущая форма, другая форма или возврат в документ будут недоступны.

Font — определяет шрифт.

ForeColor — определяет цвет переднего плана формы, например, цвет текста.

Задание

Уровень 1.

Создать макрокоманду, автоматизирующую фильтрацию данных по заданному в варианте параметру для нескольких диапазонов в Excel.

Уровень 2.

Создать макрокоманды, автоматизирующие выполнение последовательности команд в Excel для различных рабочих листов.

Уровень 3.

Используя VBA, создать кнопочное меню для запуска макросов, автоматизирующих выполнение последовательности команд в Excel для различных рабочих листов.

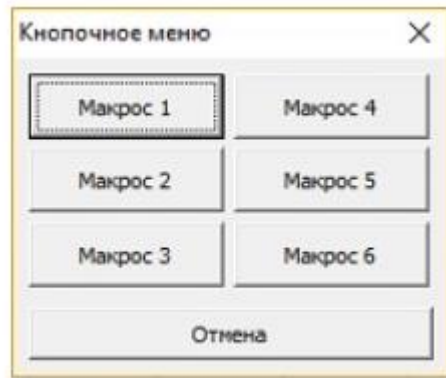


Рисунок 2. Пример кнопочного меню на пользовательской форме в MS Excel

Контрольные вопросы

1. Что такое «макрос»?
2. Что такое VBA?
3. Для чего нужны макросы в Excel и других прикладных программах?
4. Что такое пользовательские формы и для чего они нужны?

Практическая работа №6

Основы программирования на языке высокого уровня

Цель: научиться создавать элементарные программы на языке программирования высокого уровня C++.

Информация

C++ (англ. C++) – компилируемый строго типизированный язык программирования общего назначения. Поддерживает разные парадигмы программирования: процедурную, обобщённую, функциональную; наибольшее внимание уделено поддержке объектно-ориентированного программирования.

Задание

Уровень 1.

Создать простую программу, которая выводит на экран (консоль) фразу HelloWorld!

Уровень 2.

Создать программу, которая вычисляет значение $n!$.

Уровень 3.

Создать программу, решающую квадратное уравнение.

Контрольные вопросы

1. Что такое язык программирования высокого уровня?
2. Что такое фреймворк?
3. Какие фреймворки для онлайн программирования на языке C++ вы знаете?

Практическая работа №7

Работа с информационными системами научно-технической информации

Цель: научиться работать с информационными системами, содержащими информацию о результатах научной деятельности (РИД).

Информация

eLibrary – российская научная электронная библиотека, интегрированная с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ). Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 18 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 7700 российских научно-технических журналов, в том числе более 2700 журналов находятся в открытом доступе. Портал содержит около 30 тысяч наименований периодических изданий ведущих европейских и американских издательств, таких как ELSEVIER, SCIENCE, KLUWERACADEMICPUBLISHERS, SPRINGER, ROYALSOCIETYOFCHEMISTRY, базы данных по медицине, математике, информационный бюллетень РФФИ. Оглавления журналов, аннотации и частично полные тексты статей доступны пользователям после прохождения процедуры регистрации по адресу: <http://elibrary.ru>.

WebofScience (WOS) — самая авторитетная в мире поисковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах, конференциях и патентах. Благодаря доступу к платформе Вы можете изучать огромное количество научных трудов. Работы по интересующим тематикам можно найти через поиск и использовать в своих выпускных квалификационных работах и научных статьях.

«Scopus» или «Скóпус» (недавняя версия официального названия: SciVerseScopus) — библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях. Индексирует 24 тыс.[1] названий научных изданий по техническим, медицинским и гуманитарным наукам 5 тыс. издателей[2]. База данных индексирует научные журналы, материалы конференций и серийные книжные издания, а также «профессиональные» журналы (TradeJournals). Разработчиком и владельцем Scopus является издательская корпорация Elsevier. База данных доступна на условиях подписки через веб-интерфейс. Поисковый аппарат интегрирован с поисковой системой Scirus для поиска веб-страниц и патентной базой данных.

Задание

Уровень 1.

Зарегистрироваться в российской научной электронной библиотеке eLibrary. Настроить аффилиацию. Найти издания ФГБОУ МГТУ им. Носова. Сделать обзор издания по приведенным метрикам.

Уровень 2.

Выполнить поиск РИД одного из преподавателей выпускающей кафедры в международных базах данных. Сделать запрос по РИД одной из тем, касающихся выбранной специальности.

Уровень 3.

Выбрать одну из научных статей из тематически подходящего журнала Elsevier и проанализировать структуру статьи, сопоставив её с содержанием. Составить словарь отраслевых терминов на английском языке.

Контрольные вопросы

1. Что такое информационная система с базой данных?
2. Что такое СУБД?
3. Какие информационные ресурсы содержат информацию о РИД?

4. Что такое РИНЦ?
5. Для чего нужны наукометрические показатели?

Практическая работа №8

Техническое обеспечение информационных систем, управление передачей данных

Цель: научиться работать с информационными платформами для видеокommunikаций и совместной работы распределенных команд.

Информация

Видеоконференция – это сеанс связи между двумя пользователями или группой пользователей, независимо от их месторасположения. Количество участников, которые выводятся на экран, напрямую зависит от режима конференции и от роли пользователя в текущей конференции.

Выделяют четыре режима видеоконференций:

- видеозвонок (точка-точка);
- симметричная конференция (все участники на экране);
- видеурок (все участники видят и слышат лектора, а лектор видит и слышит всех);
- селекторное совещание (все участники видят и слышат только докладчиков).

Видеоконференции — это не только видеосвязь, но и инструменты совместной работы, незаменимые для корпоративных коммуникаций.

Zoom – объединяет мобильную совместную работу, облачные видеоконференции и простые онлайн-встречи в одну простую в использовании платформу.

Microsoft Teams – корпоративная платформа, объединяющая в рабочем пространстве чат, встречи, заметки и вложения.

FreeConference.com - это оригинальный бесплатный конференц-сервис.

Twiddla - это интерактивная виртуальная доска для современного класса.

TeamTalk – предоставляет встречи в один клик, аудио-видео звонки, совместное использование экрана, аудио запись.

TrueConf – свободный программный сервер для проведения видеоконференций с мощными возможностями ОС и собственными приложениями.

Slack – корпоративный мессенджер. Запущен в тестовом режиме в августе 2013 года, публичный выпуск состоялся 12 февраля 2014 года. В первый день тестирования зарегистрировались 8 тысяч компаний. По данным компании на июнь 2015 года, Slack ежедневно используют 1,1 миллиона пользователей. Slack стал самым быстрорастущим бизнес-приложением в истории.

Trello – облачная программа для управления проектами небольших групп, разработанная FogCreekSoftware. Trello использует парадигму для управления проектами, известную как канбан, метод, который первоначально был популяризирован Toyota в 1980-х для управления цепочками поставок. Trello использует freemium-бизнес-модель, платные услуги были запущены в 2013 году. В 2017 году куплен Atlassian.

Miro – (до 2019 года — RealtimeBoard) — платформа для совместной работы распределенных команд (в том числе при дистанционной работе отдельных сотрудников), разработанная в России и вышедшая на международный рынок. Платформа используется как способ взаимодействия при создании новых проектов, дизайна интерфейса и при других задачах. Предусмотрена возможность настройки интеграции с другими инструментами совместной работы, такими как Slack, Microsoft Teams, Zoom, Jira, Trello, GoogleDocs и Concept[3]. Также платформа имеет возможности взаимодействия со сторонними сервисами и приложениями по API, с использованием SDK или через iframe.

Confluence – тиражируемая вики-система для внутреннего использования организациями с целью создания единой базы знаний. Написана на Java. Разрабатывается

австралийской компанией Atlassian, является одним из двух её основных продуктов (наряду с системой отслеживания ошибок Jira). Распространяется под проприетарной лицензией, бесплатна для некоммерческих организаций и открытых проектов.

Задание

Уровень 1.

Зарегистрироваться, запланировать, настроить и провести видеоконференцию с демонстрацией экрана при помощи одного из бесплатных или условно-бесплатных сервисов проведения видеоконференций.

Уровень 2.

Зарегистрироваться и создать свой рабочий кабинет на любой из бесплатных или условно бесплатных платформ для совместной работы. Структурировать рабочее пространство для выполнения некоторого проекта (например, изучения текущего курса).

Уровень 3.

Организовать совместную работу над своим проектом, использовать элементы чата, видеосвязь и т.д.

Контрольные вопросы

1. Что такое видеоконференция?
2. Какие виды видеоконференций вы знаете?
3. Для чего нужны платформы для онлайн-видеокommunikаций?
4. Что такое совместная работа над проектом?
5. Что такое распределенная команда?

Приложение 2.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по «Цифровые технологии обработки информации в автоматизированных системах управления»

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-6: Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности		
ОПК-6.1	Разрабатывает алгоритмы и программы для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	К свойствам алгоритма НЕ относится: 1) дискретность 2) массовость 3) конечность 4) когерентность
		Язык программирования C++ по отношению к языкам программирования Java и C# является ... 1) родительским 2) языком-потомком 3) эти языки никак не соотносятся между собой 4) является развитием языка Java и родителем языка C#
		Чтобы запустить пользовательскую форму (UserForm) в VBA, в процедуре нужно использовать команду: 1) Show 2) MakeForm 3) UserForm_Initialize 4) Visible
ОПК-6.2	Использует современные методы и средства контроля, диагностики и управления для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	При каком условии можно создать автоматическое оглавление в программе MS Word: 1) абзацы будущего оглавления имеют одинаковый отступ 2) абзацы, предназначенные для размещения в оглавлении, отформатированы стандартными стилями заголовков 3) абзацы будущего оглавления выровнены по центру страницы 4) абзацы, предназначенные для размещения в оглавлении, собраны в одном разделе
		Инструмент анализа данных в MS Excel называется: 1) «Что-если» 2) «Анализ предприятия» 3) «Подбор параметра» 4) «Анализ решения»

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Сколько методов задания производной существует в MathCad?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) два 2) четыре 3) один 4) три
ОПК-6.3	Использует современные информационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности	<p>Наиболее распространенными в практике являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) распределенные базы данных 2) иерархические базы данных; 3) сетевые базы данных 4) реляционные базы данных <p>Индустрия 4.0 определяется 4 основными компонентами. Какой из приведенных в ответах – неправильный?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) киберквантовые системы 2) интернет вещей 3) доступность компьютерных ресурсов по запросу 4) когнитивные вычисления <p>Одним из основных продуктов компании Atlassian для совместной работы распределенных команд является:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Jira 2) Zoom 3) Trello 4) Slack
ОПК-11: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
ОПК-11.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий	<p>Пронумеруйте в хронологическом порядке периоды увеличения доступности информационного контента:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Изобретение бумаги и переход от глиняных и восковых табличек, пергамента и бересты на практичный и недорогой носитель – Изобретение печатного станка и переход от ручного копирования рукописей к изданиям, тиражируемым машинами – Переход от материальных, чаще всего бумажных носителей, к цифровым; отделение контента от физики – Трансформация контента в данные, которые можно обрабатывать и анализировать автоматически <p>Одно из направлений научно-технического прогресса, использующее саморегулирующиеся технические средства и математические методы с</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-11.2	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам	<p>целью освобождения человека от участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов, изделий или информации, либо существенного уменьшения степени этого участия или трудоёмкости выполняемых операций - это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) автоматизация 2) цифровизация 3) утилизация 4) цифровая экономика <hr/> <p>Кто автор термина DataScience?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) УильямКливленд 2) ДжонфонНейман 3) Норберт Винер 4) БиллГейтс 5) ЭдсгерДейкстра <hr/> <p>В C++ фигурные скобки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) обозначают начало и конец блока, соответственно 2) обозначают начало и конец программы, соответственно 3) обозначают начало и конец комментария, соответственно 4) обозначают начало и конец исходных данных, соответственно <hr/> <p>Верно ли, что в 1978 году была выпущена первая электронная таблица под названием Visicalc, которая впоследствии определила целое направление программного обеспечения?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Верно 2) Неверно <hr/> <p>Верно ли утверждение, что главный принцип работы электронных таблиц – это возможность ввода и редактирования формул, которые задают правила определения вычисляемого на основе исходящей информации?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Верно 2) Неверно
ОПК-11.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	<p>Уберите лишнюю из перечисленных задач SCADA-систем:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) управление инфраструктурой предприятия 2) сбор данных от датчиков и представление их оператору в удобном для него виде, включая графики изменения параметров во времени 3) дистанционное управление исполнительными механизмами

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>4) распознавание аварийных ситуаций и информирование оператора о состоянии процесса</p> <hr/> <p>Agile software development - это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) гибкая разработка ПО 2) классический цикл разработки ПО 3) спиралевидная модель жизненного цикла ПО 4) ничего из перечисленного <hr/> <p>Ядро операционной системы компьютера - ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) совокупность программного обеспечения системного уровня 2) совокупность программного обеспечения базового уровня 3) совокупность программного обеспечения служебного уровня 4) совокупность программного обеспечения прикладного уровня

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Цифровые технологии обработки информации в автоматизированных системах управления» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена после изучения дисциплины.

Зачет по дисциплине проводится по результатам отчетности на лабораторных занятиях с опросом в устной форме по этапам выполнения и активного выступления в беседе-обсуждении на лекционных занятиях.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. полно раскрыто содержание материала; чётко и правильно даны определения и раскрыто содержание материала; ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. раскрыто основное содержание материала в объёме; в основном правильно даны определения, понятия; материал изложен неполно, при ответе допущены неточности, нарушена последовательность изложения; допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов; практические навыки нетвёрдые;

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения и понятия даны не чётко; практические навыки слабые;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.