



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института цифровых
технологий и экономики

Э.И. Беляев

30 мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.02.02 Технологии разработки цифровых систем и моделей

Направление
подготовки

01.03.04 Прикладная математика

Направленность
(профиль)

Технологии разработки цифровых систем и
моделей

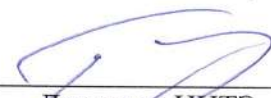
Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
Цифровые системы и модели	Доцент, к.т.н., доцент	Халидов А.А.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Кафедра – разработчик ЦСМ	19.05.2023	5	 Зав. каф. ЦСМ к.ф.-м.н., доцент Смирнов Ю.Н.
Согласована	Выпускающая кафедра ЦСМ	19.05.2023	5	 Зав. каф. ЦСМ к.ф.-м.н., доцент Смирнов Ю.Н.
Согласована	Учебно- методический совет института ИЦТЭ	30.05.2023	7	 Директор ИЦТЭ, к.т.н., доцент Беляев Э.И.
Одобрена	Ученый совет института ИЦТЭ	30.05.2023	9	 Директор ИЦТЭ, к.т.н., доцент Беляев Э.И.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является изучение технологий проектирования и разработки цифровых систем и моделей.

Задачами дисциплины являются: формирование теоретических знаний и практических навыков разработки, тестирования, оценки качества программных систем.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-2: Способен к проектированию и разработке математического и программного обеспечения систем искусственного интеллекта для решения задач предприятия	ПК-2.1: Способен к проектированию математического и программного обеспечения нейросетевых технологий
	ПК-2.2: Способен к разработке математического и программного обеспечения систем искусственного интеллекта
	ПК-2.3: Способен сопровождать системы искусственного интеллекта

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:

Объектно-ориентированное программирование.

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	103	103
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,89	68	68
Лекции	0,94	34	34
Практические (семинарские) занятия	0	0	0
Лабораторные работы	0,94	34	34
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	4,11	148	148
Проработка учебного материала	2,11	76	76

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			7
Курсовой проект	0	0	0
Курсовая работа	1	36	36
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36
Промежуточная аттестация:			КР
			ЭКЗ

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Основы проектирования математического и программного обеспечения нейросетевых технологий.	52	14	12		26	ТК1	ПК-2.1, ЗУВ ПК-2.2, ЗУВ ПК-2.3, ЗУВ
Раздел 2. Разработка математического и программного обеспечения систем искусственного интеллекта.	52	14	12		26	ТК2	ПК-2.1, ЗУВ ПК-2.2, ЗУВ ПК-2.3, ЗУВ
Раздел 3. Тестирование и сопровождение систем искусственного интеллекта.	40	6	10		24	ТК3	ПК-2.1, ЗУВ ПК-2.2, ЗУВ ПК-2.3, ЗУВ
Курсовая работа	36				36	ОМкр	ПК-2.1, ЗУВ ПК-2.2, ЗУВ ПК-2.3, ЗУВ
Экзамен	36				36	ОМ	ПК-2.1, ЗУВ ПК-2.2, ЗУВ ПК-2.3, ЗУВ
Итого за 7 семестр	216	34	34		148		
ИТОГО	216	34	34		148		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы проектирования математического и программного обеспечения нейросетевых технологий.

Тема 1.1. Организация процесса разработки.

Тема 1.2. Руководство программным проектом.

Тема 1.3. Оценка при планировании программного проекта

Тема 1.4. Руководство программным проектом.

Тема 1.5. Формирование и анализ требований.

Тема 1.6. Основы проектирования программных систем.

Тема 1.7. Классические методы проектирования.

Раздел 2. Разработка математического и программного обеспечения систем искусственного интеллекта.

Тема 2.1. Технологии разработки.

Тема 2.2. Объектно-ориентированная разработка.

Тема 2.3. Особенности разработки баз данных.

Тема 2.4. Реализация взаимодействия с базой данных

Тема 2.5. Разработки визуальной модели программной системы.

Тема 2.6. Разработка интерфейса программной системы.

Тема 2.7. Рефакторинг программных систем.

Раздел 3. Тестирование и сопровождение систем искусственного интеллекта.

Тема 3.1. Тестирование программного обеспечения.

Тема 3.2. Обеспечение качества программных систем.

Тема 3.3. Сопровождение программных систем.

3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Разработка технического задания на программную систему.	4
1	Описание и анализ предметной области.	4
1	Постановка задачи.	4
2	Разработка структуры системы.	4
2	Разработка спецификации требований.	4
2	Разработка информационно-логического проекта системы.	4
3	Разработка алгоритмов обработки данных.	4
3	Разработка прототипа интерфейса системы.	6
Всего		34

3.6. Курсовая работа

Тематика курсовых работ связана с разработкой либо программной системы в целом, либо ее отдельных подсистем. Примеры предметных областей для выполнения курсовых работ:

1. Регистратура поликлиники.
2. Служба ЖКХ.
3. Ломбард.
4. Продажа авиабилетов.
5. Туристическая фирма.
6. Гостиница.
7. Билетная система (Театр)
7. Страховая компания.
8. Учет успеваемости студентов.
9. Грузовые перевозки.
10. Решение комбинаторно-оптимизационных задач.
11. Кафедра.
12. Лаборатория.
13. Химчистка.
14. Библиотека.
15. Продажа запчастей.
16. Картотека абонентов предприятия.
17. Автокасса.
18. Книжный магазин.
19. Автостоянка.
20. Кадровое агентство.

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
1	2	3	4	5	6	7
ПК-2	ПК-2.1	знать:				

1	2	3	4	5	6	7
		Порядок проектирования.	Твердо знает порядок проектирования.	Знает, но допускает неточности и при пояснении деталей.	Слабо знает порядок проектирования.	Не знает порядок проектирования.
		уметь:				
		Проектировать математическое и ПО.	Свободно проектирует ПО.	Наблюдается некоторая неуверенность в проектировании.	Умеет, но допускает ошибки в проектировании.	Не умеет проектировать.
		владеть:				
		Техникой проектирования.	Уверенно владеет техникой проектирования.	Владеет, но допускает неточности.	Слабо владеет техникой проектирования.	Нет навыков проектирования.
ПК-2	ПК-2.2	знать:				
		Порядок разработки математического и программного обеспечения систем.	Твердо знает порядок разработки и математического и программного обеспечения систем.	Знает, но допускает неточности и при пояснении деталей.	Слабо знает порядок разработки и математического и программного обеспечения систем.	Не знает порядок разработки математического и программного обеспечения систем.
		уметь:				
		Сопровождать системы искусственного интеллекта.	Свободно разрабатывает алгоритмы.	Наблюдается некоторая неуверенность в разработке.	Умеет, но допускает ошибки в разработке.	Не умеет разрабатывать алгоритмы.
		владеть:				

1	2	3	4	5	6	7
		Техникой разработки математического и программного обеспечения систем.	Уверенно владеет техникой разработк и математического и программного обеспечения систем.	Владеет, но допускает неточности.	Слабо владеет разработк и математического и программного обеспечения систем.	Нет навыков разработки.
ПК-2	ПК-2.3	знать:				
		Порядок сопровождения систем.	Твердо знает порядок сопровождения систем.	Знает, но допускает неточности при пояснении деталей.	Слабо знает порядок сопровождения систем.	Не знает порядок сопровождения систем.
		уметь:				
		Сопровождать системы.	Свободно умеет сопровождать системы.	Наблюдается некоторая неуверенность.	Умеет, но допускает ошибки.	Не умеет сопровождать системы.
		владеть:				
		Техникой сопровождения систем.	Уверенно владеет техникой.	Владеет, но допускает неточности.	Слабо владеет техникой.	Нет навыков.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Орлов С. А. Программная инженерия. Учебник для вузов. 5-е издание обновленное и дополненное. Стандарт третьего поколения. — (Серия «Учебник для вузов»). / С.А. Орлов. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 640 с. - ISBN 978-5-4461-9590-9. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/377401>.

2. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Т. М. Зубкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-3842-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206882>.

3. Алпатов, Ю. Н. Математическое моделирование производственных процессов / Ю. Н. Алпатов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 136 с. — ISBN 978-5-507-47126-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/330485>.

4. Петров, А. В. Моделирование процессов и систем : учебное пособие / А. В. Петров. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1886-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212213>.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Маран, М. М. Программная инженерия : учебное пособие для вузов / М. М. Маран. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-9323-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189470>.

2. Семенов, А. Д. Моделирование систем управления / А. Д. Семенов, Н. К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 328 с. — ISBN 978-5-507-45872-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/288989>.

3. Вейцман, В. М. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / В. М. Вейцман. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-9982-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208946>.

4. Кутузов, О. И. Моделирование систем. Имитационный метод / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-507-44696-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/266780>.

БИБЛИОТЕКА
КГЭУ

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Полное руководство по языку программирования C# и платформе .NET. <https://metanit.com>.
2. Уроки по C# и платформе .NET. <https://professorweb.ru>.
3. Документация по .NET. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet>.

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Российская национальная библиотека, <http://nlr.ru/>;
2. Российская государственная библиотека, <http://www.rsl.ru/>;
3. Национальная электронная библиотека, <https://rusneb.ru/>;
4. Научная электронная библиотека, <http://www.elibrary.ru/>;
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
<http://window.edu.ru/>.

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Visual Studio Community. Средство разработки ПО. Неискл. право.
2. .NET. Платформа для разработки ПО. Неискл. право.
3. SQL Server Express .Система управления базами данных. Неискл. право.
4. SQL Server Management Studio. Среда для доступа, настройки и администрирования СУБД. Неискл. право.
5. MySql Workbench 8.0 CE. Программа для визуального проектирования баз данных, интегрирующий проектирование, моделирование. Неискл.право
6. Windows 10. Пользовательская операционная система. Неискл. право
7. Office 365 ProPlus. Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы. Неискл. право
8. 7-zip. Программа для архивирования файлов. Неискл.право
9. Git. Набор утилит осуществляющих отслеживание и фиксацию изменений в файлах. Неискл. право
10. LMS Moodle. ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента. Неискл. право

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование.
Лабораторные работы	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), программное обеспечение.
	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18

пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и

интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



КГУ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.В.ДЭ.01.02.02 Технологии разработки цифровых систем и моделей

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине, предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

1. Технологическая карта

Семестр 6.

[illegible]

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
1	2	3	4	5	6	7
ПК-2	ПК-2.1	знать:				
		Порядок проектирования.	Твердо знает порядок проектирования.	Знает, но допускает неточности и при пояснении деталей.	Слабо знает порядок проектирования.	Не знает порядок проектирования.
		уметь:				
		Проектировать математическое и ПО.	Свободно проектирует ПО.	Наблюдается некоторая неуверенность.	Умеет, но допускает ошибки в проектировании.	Не умеет проектировать.
		владеть:				
		Техникой проектирования.	Уверенно владеет техникой проектирования.	Владеет, но допускает неточности.	Слабо владеет техникой проектирования.	Нет навыков проектирования.

1	2	3	4	5	6	7
ПК-2	ПК-2.2	знать:				
		Порядок разработки математического и программного обеспечения систем.	Твердо знает порядок разработки и математического и программного обеспечения систем.	Знает, но допускает неточности и при пояснении деталей.	Слабо знает порядок разработки и математического и программного обеспечения систем.	Не знает порядок разработки математического и программного обеспечения систем.
		уметь:				
		Сопровождать системы искусственного интеллекта.	Свободно разрабатывает алгоритмы.	Наблюдается некоторая неуверенность в разработке.	Умеет, но допускает ошибки в разработке.	Не умеет разрабатывать алгоритмы.
ПК-2	ПК-2.3	владеть:				
		Техникой разработки компьютерных программ.	Техникой разработки.	Уверенно владеет техникой разработки.	Владеет, но допускает неточности.	Слабо владеет разработкой.
		знать:				
		Порядок сопровождения систем.	Твердо знает порядок сопровождения систем.	Знает, но допускает неточности и при пояснении деталей.	Слабо знает порядок сопровождения систем.	Не знает порядок сопровождения систем.
ПК-2	ПК-2.3	уметь:				
		Сопровождать системы.	Свободно умеет сопровождать системы.	Наблюдается некоторая неуверенность.	Умеет, но допускает ошибки.	Не умеет сопровождать системы.
		владеть:				
		Техникой сопровождения систем.	Уверенно владеет техникой.	Владеет, но допускает неточности.	Слабо владеет техникой.	Нет навыков.

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение (80-100)% тестовых заданий, самостоятельное выполнение лабораторных работ в полном объеме на занятии, правильные ответы на вопросы при защите отчетов о лабораторных работах.

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение (60-79)% тестовых заданий, выполнение лабораторных работ отличается от требований на оценку «отлично» тем, что требуется некоторая помощь преподавателя и при ответах на вопросы допускаются ошибки.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение (40-59)% тестовых заданий, выполнение лабораторных работ отличается от требований на оценку «хорошо» тем, что требуется периодическая помощь преподавателя, при ответах на вопросы имеются ошибки, работа в ходе занятия выполнена не в полном объеме.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за выполнение менее 40% тестовых заданий, невыполнение лабораторной работы в ходе занятия.

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Отчет о лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Примеры заданий

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемые компетенции: ПК-2: ПК-2.1, ПК-2.2.

Тест

1. Какое ПО необходимо для выполнения пользователем своих работ?
1) Системное ПО

- 2) Инструментальное ПО
 - 3) Прикладное ПО
 - 4) Любое ПО
 - 5) Нет правильного ответа
2. Какое ПО необходимо для написания новых программ?
- 1) Системное ПО
 - 2) Инструментальное ПО
 - 3) Прикладное ПО
 - 4) Любое ПО
 - 5) Нет правильного ответа
3. Какое ПО необходимо для эффективной работы ЭВМ?
- 1) Системное ПО
 - 2) Инструментальное ПО
 - 3) Прикладное ПО
 - 4) Любое ПО
 - 5) Нет правильного ответа
4. Что учитывается при разработке ПО?
- 1) Периодичность использования ПО
 - 2) Количество пользователей
 - 3) Тип использования ПО
 - 4) Последствия отказов ПО
 - 5) Нет правильного ответа
5. Что входит в задачи фазы сопровождения ПО?
- 1) Включение новых функций в ПО
 - 2) Модификация существующих функций
 - 3) Модификация оборудования
 - 4) Исправление ошибок
 - 5) Нет правильного ответа

Вопросы:

1. Что такое программа, программное обеспечение, алгоритм?
2. Что такое программирование, сопровождение программы, программный продукт, технология программирования?
3. Что такое CASE-технология?
4. Что такое жизненный цикл программного обеспечения?
5. Перечислите основные этапы разработки программного обеспечения.
6. Как представляется структура ЖЦ ПО по стандарту ГОСТ Р ИСО/МЭК. 12207-2010?
7. Как изменяется жизненный цикл программного обеспечения при использовании CASE-технологий?
8. Понятие качества ПО.
9. Оценка и контроль качества ПО.
10. Стиль оформления ПО.

Задания:

1. Охарактеризуйте критерий качества функциональность.
2. Охарактеризуйте критерий качества надежность.
3. Охарактеризуйте критерий качества легкость применения.
4. Охарактеризуйте критерий качества эффективность.
5. Охарактеризуйте критерий качества сопровождаемость.
6. Охарактеризуйте критерий качества мобильность.
7. Разработайте набор тестов для свойства, доступного только для чтения, для получения количества четных элементов массива.
8. Разработайте набор тестов для метода, выводящего содержимое массива на экран.
9. Разработайте набор тестов для метода, вычисляющего произведение элементов, расположенных после первого кратного 3 элемента.
10. Разработайте набор тестов для метода вывода полученных значений.

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемые компетенции: ПК-2: ПК-2.1, ПК-2.2.

Тест

1. Какие этапы разработки ПО присущи каскадной модели ЖЦ?
 - 1) Анализ
 - 2) Проектирование
 - 3) Реализация
 - 4) Внедрение
 - 5) Нет правильного ответа
2. Какие этапы разработки ПО присущи спиральной модели ЖЦ?
 - 1) Определение требований
 - 2) Анализ
 - 3) Проектирование
 - 4) Интеграция
 - 5) Нет правильного ответа
3. Какой критерий является критерием качественного ПО?
 - 1) Функциональность
 - 2) Надежность
 - 3) Эффективность
 - 4) Мобильность
 - 5) Нет правильного ответа
4. Какой критерий качества характеризует ПО как способность выполнять заданные функции?
 - 1) Надежность
 - 2) Легкость применения
 - 3) Функциональность
 - 4) Сопровождаемость
 - 5) Нет правильного ответа
5. Какой критерий качества характеризует ПО безотказно выполнять заданные функции?

- 1) Надежность
- 2) Легкость применения
- 3) Функциональность
- 4) Эффективность
- 5) Нет правильного ответа

Вопросы:

1. Что такое требования к программному обеспечению?
2. Этапы сбора и анализа требований.
3. Как влияет качество работ на характеристики конечного продукта?
4. Понятие С-требований и D-требований.
5. Сбор и анализ бизнес-требований.
6. Для чего нужны сценарии?
7. Определение функциональных требований и требований к дизайну.
8. Обзор конкурентов на рынке ПП.
9. Создание списка возможностей будущего продукта.
10. Определение содержания контрольных событий проекта.

Задания:

1. Охарактеризуйте диаграмму классов.
2. Охарактеризуйте диаграмму объектов (пакетов).
3. Охарактеризуйте диаграмму Use Case (диаграмма прецедентов или вариантов использования).
4. Охарактеризуйте диаграмму последовательности.
5. Охарактеризуйте диаграмму сотрудничества (кооперации).
6. Охарактеризуйте диаграмму UML: диаграмма состояний.
7. Охарактеризуйте диаграмму деятельности.
8. Охарактеризуйте диаграмму компонентов.
9. Охарактеризуйте диаграмму размещения (развертывания).
10. Разработайте набор тестов для метода нахождения расстояния от данной точки до начала координат.

Для текущего контроля ТКЗ:

Проверяемые компетенции: ПК-2: ПК-2.1, ПК-2.2.

Тест

1. Какой критерий качества характеризует ПО, позволяющее минимизировать усилия пользователя по применению и подготовке исходных данных?
 - 1) Сопровождаемость
 - 2) Легкость применения
 - 3) Функциональность
 - 4) Эффективность
 - 5) Нет правильного ответа
2. Какой критерий качества характеризует ПО, позволяющее минимизировать

усилия по внесению изменений и исправление ошибок?

- 1) Сопровождаемость
- 2) Легкость применения
- 3) Функциональность
- 4) Эффективность

5) Нет правильного ответа

3. Какой критерий качества позволяет переносить ПО из одной среды в другую?

- 1) Сопровождаемость
- 2) Легкость применения
- 3) Функциональность
- 4) Мобильность

5) Нет правильного ответа

4. Какое простейшее свойство характеризует ПО приемлемостью величины погрешности в выдаваемых результатах?

- 1) Точность
- 2) Адаптируемость
- 3) Понятность
- 4) Защищенность

5) Нет правильного ответа

5. Какое простейшее свойство характеризует ПС противостоять преднамеренным или нечаянным деструктивным действиям пользователя?

- 1) Понятность
- 2) Адаптируемость
- 3) Точность
- 4) Защищенность

5) Нет правильного ответа

Вопросы:

1. Определение основных профилей пользователей.
2. Шаги разработки пользовательских интерфейсов.
3. Разработка прототипа ПО.
4. Детальные требования.
5. Проектирование на основе вариантов использования.
6. Проектирование на основе требований.
7. Экспертиза нефункциональных требований и операционной среды продукта.
8. Функциональные детальные требования.
9. Нефункциональные детальные требования.
10. Свойства детальных требований.

Задания:

1. Даны два класса: О А (включает атрибуты pa1, pa2 и операции opA1(), opA2()); О В (включает атрибут pB1 и операции opB1(), opB2()). При выполнении операции opA1() вызывается операция opB2(). Нарисовать диаграмму.

2. Даны два класса: О А (включает атрибуты ra1, ra2 и операции opA1(), opA2()); О В (включает атрибуты ra1, ra2, pB1 и операции opA1(), opA2(), opB1()). Класс В является наследником класса А. Нарисовать диаграмму.
3. Даны три класса: О А (включает атрибуты ra1, ra2 и операции opA1(), opA2()); О В (включает атрибут pB1 и операции opB1(), opB2()); О С (включает атрибуты pc1, pc2 и операции opC1(), opC2()). Классы В и С являются частями (по величине) агрегата — класса А. Класс В входит в агрегат два раза, а класс С — три раза. Нарисовать диаграмму.
4. Даны три класса: О А (включает атрибуты ra1, ra2 и операции opA1(), opA2()); О В (включает атрибут pB1 и операции opB1(), opB2()); О С (включает атрибуты pc1, pc2 и операции opC1(), opC2()). Классы В и С являются частями (по ссылке) агрегата — класса А. Класс В входит в агрегат четыре раза, а класс С — два раза. Нарисовать диаграмму.
5. Даны два класса: О А (включает атрибуты ra1, ra2 и операции opA1(), opA2(x: Integer, y: B)); О В (включает атрибут pB1 и операции opB1(), opB2()). Класс В является типом второго параметра операции opA2(). При выполнении операции opA1() вызывается операция opB2(). Нарисовать диаграмму.
6. Даны три объекта: О объект класса А (включает атрибуты ra1, ra2 и операции opA1(), opA2 ()); О объект класса В (включает атрибут pB1 и операции opB1(), opB2 ()); О объект класса С (включает атрибуты pc1, pc2 и операции opC1(), opC2 ()). Первым начинает работу объект класса А. Он выполняет операцию opA1(). Из операции opA1() вызывается операция opB1() объекта класса В. В свою очередь, из операции opB1() вызывается операция opC1() объекта класса С. Нарисовать диаграмму коммуникации.
7. Даны три объекта: О объект класса А (включает операции opA1(), opA2 ()); О объект класса В (включает операцию opB1()); О объект класса С (включает операцию opC1()). Первым начинает работу объект класса А. Он выполняет операцию opA1(). Из операции opA1() вызывается операция opB1() объекта класса В. В свою очередь, из операции opB1() вызывается операция opC1() объекта класса С. Далее из операции opC1() вызывается операция opA2() объекта класса А. Нарисовать диаграмму последовательности.
8. Написать конструктор с одним параметром (имя файла с числами для заполнения массива), вычисляющий n - количество чисел в файле, создающий массив из n элементов и заполняющий его из файла с заданным именем.
9. Написать свойство, доступное только для чтения, для получения количества четных элементов массива.
10. Написать метод, вычисляющий произведение элементов, расположенных после первого кратного 3 элемента.

Для промежуточной аттестации по курсовой работе:

Курсовая работа оценивается по стобалльной шкале. Из них – до 60 баллов составляет оценка выполнения основных этапов работы в ходе семестра и до 40 баллов составляет оценка за защиту курсовой работы.

В ходе семестра руководитель курсового проектирования контролирует процесс работы студента и оценивает основные этапы работы в соответствии с параметрами, представленными в табл. 1.

Таблица 1

Параметры для оценки курсовых работ

№	Параметры для оценки курсовых работ	Баллы
1	Формирование требований к программному средству	5
2	Концептуальное представление программного средства	5
3	Структура программного средства	5
4	Обоснование выбора стека технологий	5
5	Реализация принципа ООП – инкапсуляция	5
6	Реализация принципа ООП – наследование	5
7	Реализация принципа ООП – полиморфизм	5
8	Сложность и объем программы	5
9	Качество программного кода	5
10	Интерфейс программного средства	5
11	Тестирование программного средства	5
12	Оформление работы	5
	ИТОГО	60

Для успешной защиты курсовой работы необходимо выполнить весь объем работы, продемонстрировать функционирование разработанного приложения, представить отчет, выступить с докладом о проделанной работе перед комиссией и ответить на вопросы. В электронном виде предоставляются:

- отчет о курсовой работе;
- исходный код разработанного приложения;
- исполняемый файл;
- презентация курсовой работы;
- доклад о курсовой работе.

Примерная тематика контрольных вопросов при защите курсовой работы

1. Опишите этапы проектирования системы классов.
2. Обоснуйте принятые решения о выделении классов, их свойств и методов, назначении конкретных режимов доступа к членам классов.
3. Прокомментируйте обоснование выбора языка и среды разработки.
4. Поясните конкретные фрагменты исходного кода программы.
5. Предложите альтернативные варианты системы классов.
6. Обоснуйте предложенную методику тестирования.

Защита проходит на открытых заседаниях комиссии из числа преподавателей кафедры и представителей профильных организаций.

В процессе защиты курсовой работы студент делает доклад об основных результатах своей работы. В докладе излагаются: объект и предмет исследования, актуальность и цель работы, основные задачи, архитектура

программного средства, средства разработки, особенности программной реализации, отличия от известных решений. Следует выделять главные вопросы без излишней детализации частных. В заключении необходимо отметить основные результаты и ценность выполненной работы.

Для наглядной демонстрации материалов работы используется презентация, содержащая основные этапы выполнения курсовой работы.

Продолжительность доклада 5–7 минут. Затем в течение 5–8 минут студент отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы. Общая продолжительность защиты курсовой работы 10–15 минут.

Максимальное количество баллов, которое можно получить за защиту курсовой работы – 40.

Итоговый балл за курсовую работу получается в результате суммирования баллов за работу в ходе семестра и непосредственно за защиту курсовой работы. Итоговый балл переводится в оценку на основании таблицы соответствия.

Шкала перевода баллов

Оценка	Итоговый балл
«3» удовлетворительно	55–69
«4» хорошо	70–84
«5» отлично	85–100

Для промежуточной аттестации по дисциплине:

Экзаменационный билет содержит теоретический вопрос и практическое задание.

Теоретические вопросы

Вопросы к экзамену

1. Цели и задачи технологий разработки ПО. Особенности современных крупных проектов разработки ПО.
2. Понятие программная инженерия. Основные, вспомогательные и организационные процессы программной инженерии.
3. Структурный подход к проектированию ПО. Сущность структурного подхода.
4. Объектно-ориентированная разработка программ. Объектно-ориентированные языки программирования. Объектно-ориентированные методологии разработки программных систем.
5. Каскадная модель жизненного цикла ПС: содержание этапов, область применения, достоинства и недостатки.
6. Эволюционная модель жизненного цикла ПС: последовательность действий, область применения, достоинства и недостатки.
7. Спиральная модель разработки ПО: содержание этапов создания ПС, область

применения, достоинства и недостатки.

8. Инкрементальная модель разработки ПО. Развитие инкрементального подхода. XP-процессы.
9. Понятие программного проекта. Управление программным проектом. План и содержание его разделов. Составление сетевого графика работ.
11. Состав и структура коллектива разработчиков программного продукт, их функции. Составление расписания (PERT-диаграммы)
12. Управление документацией разработки программного продукта.
13. Рациональный Унифицированный Процесс. Динамические аспекты процессов: структура ЖЦ, стадии, итерации и контрольные точки.
14. Рациональный Унифицированный Процесс. Статическое содержание процесса: виды деятельности (технологические операции), рабочие продукты, исполнители и дисциплины (технологические процессы).
15. Внешнее описание программного средства и спецификация. Виды требований к ПО: системные, функциональные, характеристики качества.
16. Методы определения и формализация требований к ПО.
17. Понятие качества ПО и его многоуровневая модель. Характеристики и атрибуты качества.
18. Разработка требований к ПО: формирование и анализ, документирование, аттестация. Управление.
19. Алгоритмическая декомпозиция. Модульное программирование. Характеристики программного модуля.
20. Модели архитектур с различными способами обмена данными: репозиторий, «клиент-сервер».
21. Архитектуры с различными моделями управления.
22. Событийно-управляемые архитектуры.
23. Модели архитектур с различными подходами к обработке данных: непрерывная обработка, каналы и фильтры.
24. Объектно-ориентированная декомпозиция. Общая характеристика объектов. Виды отношений между объектами. Агрегация.
25. Абстрагирование. Общая характеристика классов. Виды отношений между классами. Ассоциации классов. Наследование. Полиморфизм. Агрегация.
26. Повторное использование компонентов. Инкапсуляция. Интерфейсы. Компонентная объектная модель (COM).
27. Принципы проектирования пользовательского интерфейса.
28. Структурное тестирование. Покрытие операторов, ветвей, условий.
29. Функциональное тестирование. Метод эквивалентного разбиения, граничных значений, причинно-следственных (функциональных) диаграмм.
30. Тестирование интеграции компонентов ПО: нисходящее и восходящее.

Понятие драйвер и заглушка. Стохастическое тестирование.

31. Разработка программной документации. С-документация и П-документация.

32. Отладка ПО: цели и методы.

33. Управление конфигурацией ПО. Системы контроля версий. Регрессионное тестирование.

34. Аттестация ПО. Оценка качества ПО.

35. Инструментальные средства разработки ПО. Автоматизация разработки ПО. CASE-средства.

36. Сопровождение ПО. Основные подходы: с целью исправления ошибок, адаптации и изменения функциональных возможностей.

Тесты

1. Какое ПО необходимо для выполнения пользователем своих работ?

- 1) Системное ПО
- 2) Инструментальное ПО
- 3) Прикладное ПО
- 4) Любое ПО
- 5) Нет правильного ответа

2. Какое ПО необходимо для написания новых программ?

- 1) Системное ПО
- 2) Инструментальное ПО
- 3) Прикладное ПО
- 4) Любое ПО
- 5) Нет правильного ответа

3. Какое ПО необходимо для эффективной работы ЭВМ?

- 1) Системное ПО
- 2) Инструментальное ПО
- 3) Прикладное ПО
- 4) Любое ПО
- 5) Нет правильного ответа

4. Что учитывается при разработке ПО?

- 1) Периодичность использования ПО
- 2) Количество пользователей
- 3) Тип использования ПО
- 4) Последствия отказов ПО
- 5) Нет правильного ответа

5. Что входит в задачи фазы сопровождения ПО?

- 1) Включение новых функций в ПО
- 2) Модификация существующих функций

- 3) Модификация оборудования
- 4) Исправление ошибок
- 5) Нет правильного ответа
- 6. Какие этапы разработки ПО присущи каскадной модели ЖЦ?
 - 1) Анализ
 - 2) Проектирование
 - 3) Реализация
 - 4) Внедрение
 - 5) Нет правильного ответа
- 7. Какие этапы разработки ПО присущи спиральной модели ЖЦ?
 - 1) Определение требований
 - 2) Анализ
 - 3) Проектирование
 - 4) Интеграция
 - 5) Нет правильного ответа
- 8. Какой критерий является критерием качественного ПО?
 - 1) Функциональность
 - 2) Надежность
 - 3) Эффективность
 - 4) Мобильность
 - 5) Нет правильного ответа
- 9. Какой критерий качества характеризует ПО как способность выполнять заданные функции?
 - 1) Надежность
 - 2) Легкость применения
 - 3) Функциональность
 - 4) Сопровождаемость
 - 5) Нет правильного ответа
- 10. Какой критерий качества характеризует ПО безотказно выполнять заданные функции?
 - 1) Надежность
 - 2) Легкость применения
 - 3) Функциональность
 - 4) Эффективность
 - 5) Нет правильного ответа
- 11. Какой критерий качества характеризует ПО, позволяющее минимизировать усилия пользователя по применению и подготовке исходных данных?
 - 1) Сопровождаемость
 - 2) Легкость применения

3) Функциональность

4) Эффективность

5) Нет правильного ответа

12. Какой критерий качества характеризует ПО, позволяющее минимизировать усилия по внесению изменений и исправление ошибок?

1) Сопровождаемость

2) Легкость применения

3) Функциональность

4) Эффективность

5) Нет правильного ответа

13. Какой критерий качества позволяет переносить ПО из одной среды в другую?

1) Сопровождаемость

2) Легкость применения

3) Функциональность

4) Мобильность

5) Нет правильного ответа

14. Какое простейшее свойство характеризует ПО приемлемостью величины погрешности в выдаваемых результатах?

1) Точность

2) Адаптируемость

3) Понятность

4) Защищенность

5) Нет правильного ответа

15. Какое простейшее свойство характеризует ПС противостоять преднамеренным или нечаянным деструктивным действиям пользователя?

1) Понятность

2) Адаптируемость

3) Точность

4) Защищенность

5) Нет правильного ответа

Практические задания

Для указанной предметной области разработать диаграмму классов и модель состояний:

1. Система продажи театральных билетов. Приложение кассира - множество точек продажи, приложение распространителя, бронирование через Интернет, связь с платежными системами, план зала (мета-уровень описания), спектакли, репертуар.

2. Система автоматизации диспетчерской службы такси. Диспетчер, водитель, клиент, директор, прием заказов, ведение очередей, ручное распределение заказов, приложение водителя, мониторинг прохождения заказа.
3. Система ведения корпоративной адресной базы для мобильных клиентов. Типы адресов: служебный - подразделение, корпус, кабинет, домашний - почтовый. Типы контактов: электронная почта, телефон, социальная сеть, адрес. Административная структура организации. Хранение списка контактов, обмен контактами, иерархическая многомерная адресная книга с каталогами (тегами), общая и личная адресные книги.
4. Система заказных грузоперевозок по городу. Клиент, диспетчер, магазин, водитель. Прием и оформление заказов, отчеты и сопроводительные документы, распределение заказов диспетчером. Два вида заказов: точка-точка и развоз товаров со склада по клиентам. Приложение водителя: просмотр заказов, мониторинг проведения заказа, планирование последовательности исполнения для развоза, времени доставки. Приложение диспетчера: прием и оформление заказа, распределение, планирование доставки. Параметры заказа – вес и габариты грузов. Транспортные средства и водители. Оплата доставки авансом и при выполнении заказа.
5. Система продажи билетов на междугородные автобусы. Планирование рейсов, расписание, чартерные рейсы, типы автобусов, планы рассадки, водители, кассиры, смены, визуализация рассадки, приобретение билетов в кассе и в кассовых терминалах, бронирование через Интернет, сводные отчеты по маршруту и дате.
6. Система мониторинга междугородных транспортных перевозок. Населенные пункты, дорожная сеть, маршрут, планирование движения по маршруту, GPS-навигация транспортных средств, отслеживание графика движения по маршруту, обработка аварийных ситуаций, отслеживание заправки, отчеты по расходу топлива и рабочему времени водителей.
7. Справочная система наличия товаров. Многоуровневая система категорий и марок товара. Мета-система классификационных признаков и их значений, например, вес, цвет, производитель, объем памяти, наличие GPS и т.п.. Торговые сети, торговые точки с привязкой к GPS-координатам. Ассортимент в торговой точке, количество товара. Приложение пользователя: поиск по местоположению, по условиям, сформированным для признаков. Приложение торговой точки – редактирование ассортимента. Приложение администратора – редактирование категорий и марок, классификационных признаков.
8. Система бронирования мест для клубных мероприятий. План концертов. Анонсы. Стоимость столиков. План зала - мета-уровень описания, настройка под конкретный клуб. Билеты – столики, танцпол. Электронная предоплата. Бронирование. Приложение кассира. Мобильное или web-приложение клиента.
9. Система бронирования мест в гостинице. Мета-уровень описания конкретной гостиницы – расположение и типы номеров, поэтажные планы, список услуг, фото общие и отдельных номеров, расценки. Бронирование

через интернет, визуализация свободных/занятых, расчет стоимости, квитанции, отчеты по периодам. Бронирование индивидуальное и групповое. Балансы по занятым, свободным и забронированным номерам по датам и категориям. Заселение, продление проживания, дополнительные услуги, частичный и итоговый расчет.

10. Система мониторинга обслуживания по заявкам. Система с предварительным сбором заявок и обслуживанием. Категории и виды работ, исполнители, возможность выполнения ими работ по категориям и видам (квалификация). Прием заявок, планирование исполнения, распределение по исполнителям. Оперативное планирование времени исполнения заявок, отслеживание времени исполнения, коррекция времени при задержках с уведомлением клиентов, отказы. Мобильный клиент сотрудника, приложение диспетчера.