МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль) / специализация: **Индустриальная разработка программных продуктов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет систем управления (ФСУ)**
Кафедра: **Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Лабораторные занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	54	54	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	6

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 71498

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование у студента навыков сбора, обработки и представления исходных данных для принятия проектных решений; разработки концептуальных, информационно-логических и функциональных моделей программных систем; объектно-ориентированного анализа и проектирования.

1.2. Задачи дисциплины

1. Ознакомление с основными архитектурными стилями и моделями программных систем.
2. Ознакомление с современными методологиями проектирования программных систем.
3. Изучение способов проектирования программных систем с использованием языка моделирования UML.
4. Формирование умений и навыков выработки проектных решений.
5. Формирование навыков работы в современных инструментальных средах поддержки процесса проектирования программных систем.
6. Изучение основных способов документирования проектных решений.
7. Получение студентами знаний и приобретение практических навыков в области проектирования и архитектуры программных систем.
8. Изучение процесса проектирования программных систем, технологии разработки интегрированных моделей программных систем с использованием инструментальных сред проектирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.13.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 71498

ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1. Знает основные стандарты, нормы, правила, а также состав и содержание технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Знает методы анализа предметной области и проектирования прикладных программных систем
	ОПК-4.2. Умеет применять стандарты, нормы и правила, а также техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	Умеет решать задачи, возникающие на различных фазах жизненного цикла программных систем, связанных с проектирование архитектуры программных систем
	ОПК-4.3. Владеет навыками составления (разработки) стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Владеет навыками сбора, обработки и представления исходных данных для принятия проектных решений

Согласована на портале № 71498

ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	ОПК-6.1. Знает принципы алгоритмизации и построения программ, пригодных для практического применения; принципы и основные положения проектирования, конструирования и тестирования программных продуктов	Знает основными архитектурные стили и модели программных систем; современные методологии проектирования программных систем; способы проектирования программных систем
	ОПК-6.2. Умеет применять знания в области алгоритмизации при построении программ, пригодных для практического применения; выбирать способы проектирования, конструирования и тестирования программного продукта, основываясь на его специфических особенностях	Умеет разрабатывать концептуальные, информационно-логические и функциональные модели программных систем
	ОПК-6.3. Владеет навыками разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, проектирования, конструирования и тестирования программных продуктов	Владеет навыками объектно-ориентированного анализа и проектирования
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54
Лекционные занятия	18	18
Лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54
Подготовка к тестированию	22	22
Подготовка к зачету	16	16
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	16	16

Согласована на портале № 71498

Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр					
1 Общие концепции проектирования	2	-	4	6	ОПК-4, ОПК-6
2 Объектно-ориентированное проектирование с использованием UML	2	12	8	22	ОПК-4, ОПК-6
3 Проектирование с использование структурных диаграмм	4	8	8	20	ОПК-4, ОПК-6
4 Проектирование поведения систем	2	8	8	18	ОПК-4, ОПК-6
5 Проектирование взаимодействия систем	2	-	4	6	ОПК-4, ОПК-6
6 Архитектурные стили и модели	2	-	6	8	ОПК-4, ОПК-6
7 Документирование проектных решений	2	-	6	8	ОПК-4, ОПК-6
8 Переход от проектных решений к программному коду	2	8	10	20	ОПК-4, ОПК-6
Итого за семестр	18	36	54	108	
Итого	18	36	54	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Общие концепции проектирования	Контекст проектирования. Процесс проектирования (архитектурное проектирование, детализация архитектуры). Принципы проектирования (абстракция, связанность и соединение, декомпозиция и разбиение на модули, инкапсуляция/ сокрытие информации, разделение интерфейсаи реализации)	2	ОПК-4, ОПК-6
	Итого	2	
2 Объектно-ориентированное проектирование с использованием UML	Краткая история UML, сфера применения языка, основные элементы и специфика. Принцип абстрагирования, принцип многомодельности, принцип иерархического построения моделей. Интегрированная модель сложной системы. Канонические диаграммы языка	2	ОПК-4, ОПК-6
	Итого	2	

Согласована на портале № 71498

3 Проектирование с использование структурных диаграмм	Структура информационно-логической модели АСОИУ. Разработка функциональной модели. Место диаграммы прецедентов (use casediagram) в интегрированной модели системы. Цели создания диаграммы. Основные элементы и отношения между ними. Понятие прецедента (use case) и актера (actor). Абстрактные актеры и прецеденты. Семантика отношений: ассоциации (association relationship),возникающего между актером и прецедентом; обобщения (generalizationrelationship), определенного для актеров и прецедентов; включения(include relationship) и расширения (extend re-lationship) между прецедентами. Влияние установки границ системы на получаемую модель. Сравнение диаграмм прецедентов организационных и информационных систем. Примеры корректных и некорректных диаграмм. Рассмотрение типичных ошибок моделирования. Рекомендации по разработке диаграммы прецедентов. Место диаграммы классов (class diagram) в интегрированной модели системы. Цели создания диаграммы. Понятие класса. спецификация класса в языке UML (имя класса, имя пакета, секции). Абстрактные классы. Спецификация атрибутов класса: видимость, имя, кратность, тип, исходное значение. Спецификация операций класса: видимость, имя операции, параметры, возвращаемое значение, указание параллельности выполнения и абстрактности. Отношения на диаграмме классов: зависимости (dependency relationship); ассоциации (association relationship); обобщения (generalization relationship);реализации (realization relationship). Для каждого типа отношений рассматриваются: семантика, назначение, графическая нотация, стереотипы, кратность, генерируемые посредством case-средств программный код. Интерфейсы, объекты, параметризованные классы. Примеры построения диаграмм, анализ типичных ошибок, возникающих при построении диаграммы	4	ОПК-4, ОПК-6
	Итого	4	

Согласована на портале № 71498

4 Проектирование поведения систем	Место диаграммы состояний (statechart diagram) в интегрированной модели системы. Цели создания диаграммы. Понятие автомата. Формализм автомата: состояние и переход. Спецификация состояния. Простые и триггерные переходы. Сигнатура переходов. Подавтоматы. Последовательные и параллельные подавтоматы. Примеры построения диаграмм состояний. Разбор типичных ошибок и методов их устранения. Место диаграммы деятельности (activity diagram) в интегрированной модели системы. Цели создания диаграммы. Состояния деятельности и состояние действия. Переходы на диаграмме деятельности. Понятие ветвления, разделения (concurrent fork) и слияния(concurrent join). Использование диаграмм деятельности для моделирования бизнес-процессов. Использование дорожек. Взаимосвязь с диаграммой прецедентов. Примеры построения диаграмм. Разбор наиболее типичных ошибок и методов их устранения. Общие рекомендации по построению диаграммы деятельности.	2	ОПК-4, ОПК-6
	Итого	2	
5 Проектирование взаимодействия систем	Диаграмма последовательности, назначение, основные элементы. Объекты, сообщения. Временные ограничения. Диаграмма кооперaций. Назначение, основные элементы. Понятие кооперации. Кооперация уровня спецификаций и уровня примеров. Объекты, активные объекты, мультиобъекты, составные объекты на диаграмме кооперации. Связи на диаграмме кооперaций: семантика, стереотипы.Сообщения: назначение, формат записи, стереотипы. Взаимосвязь с диаграммой последовательности и диаграммой классов. Примеры построения диаграмм, разбор типичных ошибок, рекомендации по построению.	2	ОПК-4, ОПК-6
	Итого	2	

Согласована на портале № 71498

6 Архитектурные стили и модели	Классификация архитектур информационных систем (ИС). Многозвенные ИС. Специализированные подсистемы. Распределенные ИС. Архитектуры web-приложений.Сервис–ориентированная архитектура (SOA). Функциональные уровни информационной системы. Интеграция различных информационных систем. Выбор архитектуры, факторы влияющие на выбор. Архитектурный анализ	2	ОПК-4, ОПК-6
	Итого	2	
7 Документирование проектных решений	Основные стандарты документирования программных систем. Отличия отечественных стандартов от зарубежных. Единая система программной документации (ЕСПД). Технический проект на автоматизированную систему (ГОСТ 34). Перечень документов, создаваемых на стадии «Технический проект». ГОСТ 19.201-78. ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению	2	ОПК-4, ОПК-6
	Итого	2	
8 Переход от проектных решений к программному коду	Взаимосвязь этапов проектирования и разработки программных систем. Средства поддержки процессов проектирования программных систем. Возможности современных CASE-средств. Классификация CASE-средств. Генерация объектно-ориентированного кода на основе UML диаграмм. Возможности современных IDE средств	2	ОПК-4, ОПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			

Согласована на портале № 71498

2 Объектно-ориентированное проектирование с использованием UML	Создание диаграммы прецедентов	4	ОПК-4, ОПК-6
	Создание диаграмм последовательности и кооперацией	8	ОПК-4, ОПК-6
	Итого	12	
3 Проектирование с использование структурных диаграмм	Создание диаграммы классов	8	ОПК-4, ОПК-6
	Итого	8	
4 Проектирование поведения систем	Создание диаграммы состояний и диаграммы деятельности системы	8	ОПК-4, ОПК-6
	Итого	8	
8 Переход от проектных решений к программному коду	Создание диаграмм компонентов и развертывани	8	ОПК-4, ОПК-6
	Итого	8	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Общие концепции проектирования	Подготовка к тестированию	2	ОПК-4, ОПК-6	Тестирование
	Подготовка к зачету	2	ОПК-4, ОПК-6	Зачёт
	Итого	4		
2 Объектно-ориентированное проектирование с использованием UML	Подготовка к тестированию	2	ОПК-4, ОПК-6	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-4, ОПК-6	Лабораторная работа
	Подготовка к зачету	2	ОПК-4, ОПК-6	Зачёт
	Итого	8		

Согласована на портале № 71498

3 Проектирование с использование структурных диаграмм	Подготовка к тестированию	2	ОПК-4, ОПК-6	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-4, ОПК-6	Лабораторная работа
	Подготовка к зачету	2	ОПК-4, ОПК-6	Зачёт
	Итого	8		
4 Проектирование поведения систем	Подготовка к тестированию	2	ОПК-4, ОПК-6	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-4, ОПК-6	Лабораторная работа
	Подготовка к зачету	2	ОПК-4, ОПК-6	Зачёт
	Итого	8		
5 Проектирование взаимодействия систем	Подготовка к тестированию	2	ОПК-4, ОПК-6	Тестирование
	Подготовка к зачету	2	ОПК-4, ОПК-6	Зачёт
	Итого	4		
6 Архитектурные стили и модели	Подготовка к тестированию	4	ОПК-4, ОПК-6	Тестирование
	Подготовка к зачету	2	ОПК-4, ОПК-6	Зачёт
	Итого	6		
7 Документирование проектных решений	Подготовка к тестированию	4	ОПК-4, ОПК-6	Тестирование
	Подготовка к зачету	2	ОПК-4, ОПК-6	Зачёт
	Итого	6		
8 Переход от проектных решений к программному коду	Подготовка к тестированию	4	ОПК-4, ОПК-6	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-4, ОПК-6	Лабораторная работа
	Подготовка к зачету	2	ОПК-4, ОПК-6	Зачёт
	Итого	10		
Итого за семестр		54		
Итого		54		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Согласована на портале № 71498

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-4	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа, Тестирование
ОПК-6	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
6 семестр				
Зачёт	0	0	0	0
Лабораторная работа	20	20	20	60
Тестирование	15	10	15	40
Итого максимум за период	35	30	35	100
Нарастающим итогом	35	65	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Согласована на портале № 71498

7.1. Основная литература

1. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / С. Ю. Золотов - 2016. 117 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6478.

7.2. Дополнительная литература

1. Управление ИТ-сервисами и контентом: Учебное пособие / Д. Н. Бараксанов, Ю. П. Ехлаков - 2015. 144 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5030.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Проектирование и архитектура программных систем: Методические указания к лабораторным работам и организации самостоятельной работы / А. А. Голубева - 2018. 74 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8294.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 409 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор Optoma Ex632.DLP;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска;

Согласована на портале № 71498

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Google Chrome, Open Source;
- MS Visio 2010, AZURE DEV TOOLS FOR TEACHING;
- Microsoft Office 2010 Standard;

Лаборатория "Операционные системы и СУБД": учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 430 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор Epson EB-982W;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Google Chrome, Open Source;
- MS Visio 2010, AZURE DEV TOOLS FOR TEACHING;
- Microsoft Office 2010 Standard;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

Согласована на портале № 71498

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Общие концепции проектирования	ОПК-4, ОПК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Объектно-ориентированное проектирование с использованием UML	ОПК-4, ОПК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Проектирование с использование структурных диаграмм	ОПК-4, ОПК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Проектирование поведения систем	ОПК-4, ОПК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Проектирование взаимодействия систем	ОПК-4, ОПК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Архитектурные стили и модели	ОПК-4, ОПК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Документирование проектных решений	ОПК-4, ОПК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 71498

8 Переход от проектных решений к программному коду	ОПК-4, ОПК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.

Согласована на портале № 71498

4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Какой принципы не относится к моделированию (проектированию) архитектуры электронных вычислительных машин и систем с использованием UML?
   1) принцип абстрагирования
   2) принцип многомодельности
   3) принцип иерархического построения
   4) принцип одномодельности
2. Какая модель при работе с архитектурой электронных вычислительных машин и систем не может входить в состав интегрированной модели сложной системы?
   1) концептуальная
   2) физическая
   3) статистическая
   4) динамическая
3. Что нельзя отнести к основным преимуществам N-уровневого архитектурного стиля при работе с архитектурой электронных вычислительных машин и систем?
   1) удобство поддержки
   2) отсутствие механизмов масштабируемости
   3) доступность
   4) гибкость
4. В контексте работы с архитектурным стилем, чем (как) характеризуется клиент/сервер (тип представления компонентов и коннекторов)?
   1) дизайн приложения разлагается на функциональные или логические компоненты с возможностью повторного использования, предоставляющие тщательно проработанные интерфейсы связи
   2) система разделяется на два приложения, где клиент выполняет запросы к серверу. Во многих случаях в роли сервера выступает база данных, а логика приложения представлена процедурами хранения
   3) объектно-ориентированный архитектурный стиль, ориентированный на моделирование сферы деловой активности и определяющий бизнес-объекты на основании сущностей этой сферы
   4) функциональные области приложения разделяются на многослойные группы (уровни)
5. В контексте работы с архитектурным стилем, чем (как) может характеризоваться компонентная архитектура (тип модульного представления)?
   1) дизайн приложения разлагается на функциональные или логические компоненты с возможностью повторного использования, предоставляющие тщательно проработанные интерфейсы связи
   2) система разделяется на два приложения, где клиент выполняет запросы к серверу. Во многих случаях в роли сервера выступает база данных, а логика приложения представлена процедурами хранения
   3) объектно-ориентированный архитектурный стиль, ориентированный на моделирование сферы деловой активности и определяющий бизнес-объекты на основании сущностей этой сферы
   4) функциональные области приложения разделяются на многослойные группы (уровни)
6. В контексте работы с архитектурным стилем, чем (как) может характеризоваться дизайн

Согласована на портале № 71498

на основе предметной области (тип модульного представления)?
1) дизайн приложения разлагается на функциональные или логические компоненты с возможностью повторного использования, предоставляющие тщательно проработанные интерфейсы связи
2) система разделяется на два приложения, где клиент выполняет запросы к серверу. Во многих случаях в роли сервера выступает база данных, а логика приложения представлена процедурами хранения
3) объектно-ориентированный архитектурный стиль, ориентированный на моделирование сферы деловой активности и определяющий бизнес-объекты на основании сущностей этой сферы
4) функциональные области приложения разделяются на многослойные группы (уровни)

7. В контексте работы с архитектурным стилем, чем (как) может характеризоваться многослойная архитектура (тип модульного представления)?
1) дизайн приложения разлагается на функциональные или логические компоненты с возможностью повторного использования, предоставляющие тщательно проработанные интерфейсы связи
2) система разделяется на два приложения, где клиент выполняет запросы к серверу. Во многих случаях в роли сервера выступает база данных, а логика приложения представлена процедурами хранения
3) объектно-ориентированный архитектурный стиль, ориентированный на моделирование сферы деловой активности и определяющий бизнес-объекты на основании сущностей этой сферы
4) функциональные области приложения разделяются на многослойные группы (уровни)
8. В контексте работы с архитектурным стилем, чем (как) может характеризоваться шина сообщений (тип представления компонентов и коннекторов)?
1) архитектурный стиль, предписывающий использование программной системы, которая может принимать и отправлять сообщения по одному или более каналам связи, так что приложения получают возможность взаимодействовать, не располагая конкретными сведениями друг о друге
2) функциональность выделяется в отдельные сегменты, во многом аналогично многослойному стилю, но в данном случае сегменты физически располагаются на разных компьютерах
3) парадигма проектирования, основанная на распределении ответственности приложения или системы между отдельными многократно используемыми и самостоятельными объектами, содержащими данные и поведение
4) описывает приложения, предоставляющие и потребляющие функциональность в виде сервисов с помощью контрактов и сообщений
9. В контексте работы с архитектурным стилем, чем (как) может характеризоваться N-уровневая / 3-уровневая архитектура (тип представления компонентов и коннекторов)?
1) архитектурный стиль, предписывающий использование программной системы, которая может принимать и отправлять сообщения по одному или более каналам связи, так что приложения получают возможность взаимодействовать, не располагая конкретными сведениями друг о друге
2) функциональность выделяется в отдельные сегменты, во многом аналогично многослойному стилю, но в данном случае сегменты физически располагаются на разных компьютерах
3) парадигма проектирования, основанная на распределении ответственности приложения или системы между отдельными многократно используемыми и самостоятельными объектами, содержащими данные и поведение
4) описывает приложения, предоставляющие и потребляющие функциональность в виде сервисов с помощью контрактов и сообщений
10. В контексте работы с архитектурным стилем, чем (как) может характеризоваться объектно-ориентированная архитектура (тип модульного представления)?
1) архитектурный стиль, предписывающий использование программной системы, которая может принимать и отправлять сообщения по одному или более каналам связи, так что приложения получают возможность взаимодействовать, не располагая конкретными сведениями друг о друге

Согласована на портале № 71498

2) функциональность выделяется в отдельные сегменты, во многом аналогично многослойному стилю, но в данном случае сегменты физически располагаются на разных компьютерах

3) парадигма проектирования, основанная на распределении ответственности приложения или системы между отдельными многократно используемыми и самостоятельными объектами, содержащими данные и поведение

4) описывает приложения, предоставляющие и потребляющие функциональность в виде сервисов с помощью контрактов и сообщений

11. В контексте работы с архитектурным стилем, чем (как) может характеризоваться сервисно-ориентированная архитектура (SOA) (тип представления компонентов и коннекторов)?

1) архитектурный стиль, предписывающий использование программной системы, которая может принимать и отправлять сообщения по одному или более каналам связи, так что приложения получают возможность взаимодействовать, не располагая конкретными сведениями друг о друге

2) функциональность выделяется в отдельные сегменты, во многом аналогично многослойному стилю, но в данном случае сегменты физически располагаются на разных компьютерах

3) парадигма проектирования, основанная на распределении ответственности приложения или системы между отдельными многократно используемыми и самостоятельными объектами, содержащими данные и поведение

4) описывает приложения, предоставляющие и потребляющие функциональность в виде сервисов с помощью контрактов и сообщений

12. В архитектуре программного средства выделяют заинтересованные стороны. В чем выражается роль системного архитектора в рамках жизненного цикла программного обеспечения?

1) отвечает за разработку архитектуры и сопутствующей документации

2) отвечает за описание модели предметной области и бизнес-процессов

3) выступает заказчиком разработки, зачастую представляет конечного пользователя продукта

4) принимает участие в проектировании хранилища данных

13. В архитектуре программного средства выделяют заинтересованные стороны. В чем выражается роль (суть) потребителя программного продукта в рамках жизненного цикла программного обеспечения?

1) отвечает за разработку архитектуры и сопутствующей документации

2) отвечает за описание модели предметной области и бизнес-процессов

3) выступает заказчиком разработки, зачастую представляет конечного пользователя продукта

4) принимает участие в проектировании хранилища данных

14. В архитектуре программного средства выделяют заинтересованные стороны. В чем выражается роль (суть) администратора системы управления базами данных (СУБД) в рамках жизненного цикла программного обеспечения?

1) отвечает за разработку архитектуры и сопутствующей документации

2) отвечает за описание модели предметной области и бизнес-процессов

3) выступает заказчиком разработки, зачастую представляет конечного пользователя продукта

4) принимает участие в проектировании хранилища данных

15. В архитектуре программного средства выделяют заинтересованные стороны. Какая роль у специалиста по внедрению системы в рамках жизненного цикла программного обеспечения?

1) ответственный за установку готового программного продукта

2) ответственный за проектирование программного продукта на основе документации по архитектуре

3) ответственный за поддержку программного продукта в течение всего жизненного цикла

4) ответственный за поддержку аппаратного и программного обеспечения в компьютерной сети. Принимает участие во внедрении и настройке системы

Согласована на портале № 71498

16. В решении вопросов архитектуры электронных вычислительных машин и систем большое внимание уделяется формированию и анализу требований. Что подразумевают под собой требования?
    1) спецификация того, что должно быть реализовано. В них описано поведение системы, свойства системы или ее атрибуты. Они могут служить ограничениями в процессе разработки системы
    2) набор сервисов системы
    3) набор ограничений к системе
    4) характеристики системы
17. Основой процесса проектирования является определение требований к системе. Что из перечисленного не относится к основным группам требований, выделяемых в рамках процесса проектирования?
    1) бизнес-требования
    2) пользовательские требования
    3) функциональные требования
    4) требования к эргономике
18. Основой процесса проектирования является определение бизнес-правил (корпоративных политик). Что из перечисленного не относится к основным группам бизнес-правил?
    1) факты
    2) функции ограничения
    3) выводы
    4) архитектура Фон Неймана
19. В каком типе архитектур сетевая нагрузка распределена между поставщиками услуг, называемыми серверами, и заказчиками услуг, называемыми клиентами?
    1) клиент-серверная архитектура
    2) массивно-параллельная архитектура
    3) симметричная архитектура
    4) симметрично-серверная архитектура

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Место, цели и задачи этапа проектирования в процессе разработки программных систем.
2. Типы моделей и основные задачи, решаемые с их использованием.
3. Основные методологии проектирования.
4. Процесс проектирования и принципы проектирования.
5. UML: принцип абстрагирования, принцип многомодельности, принцип иерархического построения моделей.
6. Место диаграммы прецедентов (use case diagram) в интегрированной модели системы. Цели создания диаграммы. Основные элементы и отношения между ними. Понятие прецедента (use case) и актера (actor). Абстрактные актеры и прецеденты.
7. Семантика отношений на диаграмме прецедентов: ассоциации (association relationship), возникающего между актером и прецедентом; обобщения (generalization relationship), определенного для актеров и пре-цедентов; включения (include relationship) и расширения (extend re-lationship) между прецедентами.
8. Влияние установки границ системы на получаемую модель. Сравнение диаграмм прецедентов организационных и информационных систем. Примеры корректных и некорректных диаграмм. Рассмотрение типичных ошибок моделирования. Рекомендации по разработке диаграммы прецедентов.
9. Место диаграммы классов (class diagram) в интегрированной модели системы. Цели создания диаграммы. Понятие класса. Спецификация класса в языке UML (имя класса, имя пакета, секции). Абстрактные классы. Спецификация атрибутов класса: видимость, имя, кратность, тип, исходное значение. Спецификация операций класса: видимость, имя операции, параметры, возвращаемое значение, указание параллельности выполнения и абстрактности.
10. Отношения на диаграмме классов: зависимости (dependency relationship); ассоциации (association relationship); обобщения (generalization relationship); реализации (realization relationship). Для каждого типа отношений рассматриваются: семантика, назначение, графическая нотация, стереотипы, кратность. Интерфейсы, объекты, параметризованные

Согласована на портале № 71498

классы. Примеры построения диаграмм, анализ типичных ошибок, возникающих при построении диаграммы.

11. Место диаграммы состояний (statechart diagram) в интегрированной модели системы. Цели создания диаграммы.
12. Понятие автомата. Формализм автомата: состояние и переход. Спецификация состояния. Простые и триггерные переходы. Сигнатура переходов. Подавтоматы. Последовательные и параллельные подавтоматы. Примеры построения диаграмм состояний.
13. Место диаграммы деятельности (activity diagram) в интегрированной модели системы. Цели создания диаграммы. Состояния деятельности и состояние действия.
14. Переходы на диаграмме деятельности. Понятие ветвления, разделения (concurrent fork) и слияния (concurrent join).
15. Использование диаграмм деятельности для моделирования бизнес-процессов. Использование дорожек. Взаимосвязь с диаграммой прецедентов. Примеры построения диаграмм.
16. Диаграмма последовательности, назначение, основные элементы. Объекты, сообщения. Временные ограничения. Взаимосвязь с диаграммой последовательности и диаграммой классов. Примеры построения диаграммы.
17. Диаграмма кооперaций. Назначение, основные элементы. Понятие кооперации. Кооперация уровня спецификаций и уровня примеров.
18. Объекты, активные объекты, мультиобъекты, составные объекты на диаграмме кооперации. Связи на диаграмме кооперaций: семантика, стереотипы. Сообщения: назначение, формат записи, стереотипы. Примеры построения диаграмм.
19. Диаграмма компонентов, назначение, основные элементы. Понятие компонента. Связи на диаграмме компонентов. Примеры построения диаграмм компонентов.
20. Диаграмма развертывания, назначение, основные элементы. Примеры построения диаграмм.

9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Создание диаграммы прецедентов
2. Создание диаграмм последовательности и кооперaций
3. Создание диаграммы классов
4. Создание диаграммы состояний и диаграммы деятельности системы
5. Создание диаграмм компонентов и развертывани

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств

Согласована на портале № 71498

телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

Согласована на портале № 71498

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 71498

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АОИ
протокол № 13 от «15» 12 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. АОИ	А.А. Сидоров	Согласовано, d4895b45-5d88-49f8-b7c7-e8bf0196776a
Заведующий обеспечивающей каф. АОИ	А.А. Сидоров	Согласовано, d4895b45-5d88-49f8-b7c7-e8bf0196776a
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. АОИ	Н.Ю. Салмина	Согласовано, ed28a52c-a209-461c-b4ed-4e958affbfc7
Заведующий кафедрой, каф. АОИ	А.А. Сидоров	Согласовано, d4895b45-5d88-49f8-b7c7-e8bf0196776a

РАЗРАБОТАНО:

Старший преподаватель, каф. АОИ	Л.И. Синчинова	Разработано, 90a7608e-274c-45a6-b9cf-2c55c524e3f0
Доцент, каф. АОИ	А.А. Голубева	Разработано, 9ab868b8-9ac4-45e7-917e-72d4dcde9d19

Согласована на портале № 71498