МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.21 «Проектирование и архитектура программных систем»

Код и направление подготовки (специальность)	09.03.04 Программная инженерия
Направленность (профиль)	Программная инженерия
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Вычислительная техника"
Кафедра-разработчик	кафедра "Вычислительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

Самара 2022

Б1.В.01.21 «Проектирование и архитектура программных систем»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **09.03.04 Программная инженерия**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 920 от 19.09.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, доктор технических наук, доцент	А.А Тюгашев
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	А.В. Иващенко, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.В. Иващенко, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 11
4.4. Содержание самостоятельной работы 12
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 12
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 13
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 13
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 14
9. Методические материалы 14
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 16

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения	ПК-1.1 Знает основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения	
		ПК-1.2 Умеет использовать формальные методы конструирования программного обеспечения	
		ПК-1.3 Владеет методами формализации и моделирования программного обеспечения	
	ПК-2 Способность оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения	ПК-2.1 Знает методы оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения	Знать методы оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения
		ПК-2.2 Умеет вычислять временную и емкостную сложность ПО	Уметь вычислять временную и емкостную сложность ПО
		ПК-2.3 Имеет навыки оценки временной и емкостной сложности ПО	Владеть навыками оценки временной и емкостной сложности ПО
	ПК-5 Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения	ПК-5.1 Знает современные технологии разработки программного обеспечения (структурное, объектно-ориентированное)	Знать современные подходы к рефакторингу и оптимизации программного кода

			Знать современные технологии разработки программного обеспечения (структурное, объектно-ориентированное)
		ПК-5.2 Умеет использовать современные технологии разработки программного обеспечения	Уметь использовать современные технологии разработки программного обеспечения
			Уметь разрабатывать процедуры интеграции программных модулей
		ПК-5.3 Имеет навыки использования современных технологий разработки программного обеспечения	Владеть навыками рефакторинга и оптимизации программного кода
	ПК-7 Владение стандартами и моделями жизненного цикла	ПК-7.1 Знает стандарты и модели жизненного цикла программного обеспечения	Знать стандарты и модели жизненного цикла программного обеспечения
		ПК-7.2 Умеет использовать модели жизненного цикла программного обеспечения	Уметь использовать модели жизненного цикла программного обеспечения
		ПК-7.3 Имеет навыки применения стандартов и моделей жизненного цикла программного обеспечения	Владеть навыки применения стандартов и моделей жизненного цикла программного обеспечения

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1	Алгоритмы и структуры данных; Программирование на языке Java	Моделирование; Практико-ориентированный проект; Программное обеспечение обработки визуальных данных	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Компьютерная вирусология; Компьютерные средства искусственного интеллекта; Конструирование программного обеспечения; Практико-ориентированный проект; Производственная практика: преддипломная практика; Технологии машинного обучения

ПК-2	Алгоритмы и структуры данных; Метрология, стандартизация и сертификация		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Конструирование программного обеспечения; Планирование эксперимента; Производственная практика: преддипломная практика; Управление программными проектами
ПК-5	Алгоритмы и структуры данных; Офисные приложения; Пакеты прикладных программ; Программирование на языке Java; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Системное программное обеспечение	Базы данных; Графические системы компьютеров; Программное обеспечение обработки визуальных данных; Технологии виртуальной и дополненной реальности; Технологии обработки больших данных	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Конструирование программного обеспечения; Производственная практика: преддипломная практика; Разработка интернет-приложений; Технологии машинного обучения; Управление программными проектами; Хранилища данных
ПК-7		Производственная практика: эксплуатационная практика	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Конструирование программного обеспечения; Производственная практика: преддипломная практика; Разработка интернет-приложений; Управление программными проектами

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме	6 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	96	48	48
Лабораторные работы	64	32	32
Лекции	32	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	0	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	71	24	47
подготовка к лабораторным работам	18	12	6
подготовка к лекциям	18	12	6
выполнение курсовых работ	35	0	35
Контроль	45	0	45
Итого: час	216	72	144
Итого: з.е.	6	2	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Проектирование программных систем	16	32	0	24	72
2	Архитектура программных систем	16	32	0	47	95
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	45
	Итого	32	64	0	71	216

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Проектирование программных систем	Введение в проектирование программных систем	Особенности программной продукции на современном этапе. Роль этапа проектирования в успехе программных проектов. Важнейшие виды проектной программной документации	2
2	Проектирование программных систем	Особенности жизненного цикла программного обеспечения в рамках методологий MSF, RUP, ГОСТов 34-й и 19-й серий	Место проектирования в жизненном цикле программной продукции. Высокоуровневое и детальное проектирование программных средств. Роль и назначение стандартов в проектировании программных систем	2
3	Проектирование программных систем	Базовые модели проектирования ПО	Основные вопросы проектирования. Разные взгляды на проектную программную документацию. Модель 4+1.	2
4	Проектирование программных систем	Базовые модели проектирования ПО (продолжение)	Проектные решения SEI (Software Engineer Institute). Проектные решения RM-ODP. Проектные решения Siemens.	2
5	Проектирование программных систем	Графические нотации в проектировании ПО. Методология SADT и стандарт IDEF0	Причины и характер использования графических нотаций при проектировании автоматизированных систем. История методологии Дугласа Росса SADT - Structured Analysis & Design Technique, проект ВВС США ICAM и стандартизация метода в рамках IDEF0. Области применения IDEF0. Модель "Input-Control- Output-Mechanism".	2

6	Проектирование программных систем	Графические нотации в проектировании ПО. Метод диаграмм потоков данных (DFD).	История метода диаграмм потоков данных. Область применения. Графические элементы, используемые в DFD. Доступные программные инструменты.	2
7	Проектирование программных систем	Проектирование данных при создании программных систем.	Подход "сущность-связь" и диаграммы ER. Даталогическая и физическая модель базы данных (БД). Структуры данных внутри программных модулей - массивы, списки, деревья, файлы, записи	2
8	Проектирование программных систем	Проектирование интерфейса пользователя	Что такое "хороший" пользовательский интерфейс? Вопросы эргономики. Применимость различных подходов к построению интерфейса пользователя - графического и командного, в различных приложениях.	2
			Итого за семестр:	**16**
6 семестр				
9	Архитектура программных систем	Архитектурные шаблоны и стили - введение.	Назначение и история архитектурных шаблонов в программировании. Обзор основных архитектурных стилей	2
10	Архитектура программных систем	Базовая архитектура "клиент-сервер". N-звенная архитектура.	Классическая архитектура "клиент-сервер". Примеры. Достоинства и недостатки. "Толстый" и "тонкий" клиент. Преимущества и недостатки использования трехзвенной и N-звенной архитектур, области применения.	2
11	Архитектура программных систем	Архитектуры "классная доска" и шинная.	Архитектура "доска объявлений" ("классная доска"). Особенности, области применения, достоинства и недостатки. Шинная архитектура. Особенности, области применения, достоинства и недостатки.	2
12	Архитектура программных систем	Компонентная и сервис-ориентированная архитектуры.	Сервис-ориентированная архитектура построения программного обеспечения. Области применения. Примеры. Достоинства и недостатки. Компонентная архитектура построения ПО. Примеры. Достоинства и недостатки.	2
13	Архитектура программных систем	Многослойная и конвейерная архитектуры ПО	Многослойная архитектура ПО. Пример - архитектура Model-View-Controller. Области применения. Достоинства и недостатки. Конвейерная (pipeline) архитектура. Области применения. Достоинства и недостатки.	2
14	Архитектура программных систем	Проектирование на основе предметной области. Вопросы выбора и совместного использования шаблонов проектирования.	Проектирование на основе предметной области (Domain Specific). Области использования, примеры, достоинства и недостатки. Смешение архитектур и концептуальная чистота программного проекта - идеал и реальность.	2
15	Архитектура программных систем	Применение CASE-методов при проектировании ПО. Введение в AADL.	Понятие CASE-средств. Инструментальные средства для поддержки этапа проектирования программных средств. Примеры. Сферы использования. Введение в AADL	2

16	Архитектура программных систем	Введение в программную метрологию.	Размерно-ориентированные и функционально-ориентированные метрики сложности ПО. Использование функционально-ориентированного подхода на этапе проектирования программной системы. Меры Холстеда и Мак-Кейба. Меры иерархической сложности программной системы.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
5 семестр				
1	Проектирование программных систем	Введение в методологии жизненного цикла ПО	Жизненный цикл программной продукции. Виды проектной документации на программные системы в различных методологиях (ГОСТы, MSF, RUP).	2
2	Проектирование программных систем	Место и роль документа требований в проектировании программной системы	Виды документов требований в различных методологиях. Заинтересованные лица. Методы сбора и формализации требований к программной продукции. Подход к выбору методологии ЖЦ ПО.	2
3	Проектирование программных систем	Управление требованиями	Инструменты автоматизированного управления требованиями - возможности, предоставляемые преимущества.	2
4	Проектирование программных систем	Составление документа требований к программной системе	Формализация выявленных требований. Структурирование документа в соответствие с выбранной методологией (ГОСТ, MSF, и пр.)	2
5	Проектирование программных систем	Использование методологии SADT (IDEF0) для моделирования предметной области	Практическое использование методологии SADT (IDEF0) при составлении проектной документации на программную систему	2
6	Проектирование программных систем	Использование методологии ГРАФИТ для моделирования алгоритмов	Использование графических редакторов для описания алгоритмов и бизнес-процессов	2
7	Проектирование программных систем	Проектирование данных в рамках проектирования программной системы	Использование методологии "сущность-связь" для первичного описания данных. Виды нотаций, используемых в данной методологии.	2
8	Проектирование программных систем	Проектирование данных в рамках проектирования программной системы	Проектирование внутренних структур данных программного модуля (стеки, очереди, записи, и пр.)	2
9	Проектирование программных систем	Место проектирования БД в рамках проектирования программной системы	Применение подходов, используемых к проектированию баз данных, в рамках общего проектирования программной системы	2

10	Проектирование программных систем	Проектирование пользовательских интерфейсов	Изучение основных принципов организации эффективного взаимодействия пользователя с автоматизированной системой.	2
11	Проектирование программных систем	Построение прототипа интерфейса пользователя	Применение специальных инструментальных средств, включай онлайн-редакторы, для прототипирования интерфейсов пользователя	2
12	Проектирование программных систем	Подготовка эскизного проекта программной системы	Решение базовых вопросов высокоуровневого проектирования программной системы - выбор платформы, средств разработки, библиотек, и пр.	2
13	Проектирование программных систем	Подготовка рабочего проекта программной системы	Решение основных вопросов, отражаемых в рабочем проекте программной системы. Составление содержания рабочего проекта.	2
14	Проектирование программных систем	Детальное проектирование программных модулей	Основные составляющие детального проекта программного модуля. Методы подготовки детального проекта. Инструменты автоматизации отдельных функций при детальном проектировании модуля.	2
15	Проектирование программных систем	Применение CASE-средств для проектирования программных систем	Основы применения CASE-средств для проектирования программных систем	2
16	Проектирование программных систем	Применение CASE-средств для проектирования программных систем	Практическое использование CASE-средств IBM при проектировании программной системы	2
			Итого за семестр:	**32**
6 семестр				
17	Архитектура программных систем	Введение в программные архитектуры	Изучение на практике основ создания архитектуры программной системы. Разбиение системы на подсистемы, подсчет силы сцепления программных модулей.	2
18	Архитектура программных систем	Программная метрология	На практическом примере подсчет метрики Холстеда сложности программного модуля - составление словарей операторов и данных, и пр.	2
19	Архитектура программных систем	Программная метрология (продолжение)	На практическом примере подсчет меры Мак-Кейба сложности программного модуля - определение управляющего графа программы, и пр.	2
20	Архитектура программных систем	Введение в методологию AADL архитектурного анализа и проектирования программных систем	Изучение основ методологии AADL. Составляющие языка AADL.	2
21	Архитектура программных систем	Инструментальные средства, поддерживающие автоматизированное применение AADL	Изучение основ TASTE и OSATE - особенностей, областей применения, достоинств и недостатков	2

22	Архитектура программных систем	Применение системы OSATE в рамках архитектурного проектирования по методу AADL	Практическое применение системы OSATE в рамках архитектурного проектирования по методу AADL	2
23	Архитектура программных систем	Применение системы OSATE в рамках архитектурного проектирования по методу AADL (продолжение)	Изучение основных средств системы OSATE в рамках архитектурного проектирования по методу AADL	2
24	Архитектура программных систем	Применение системы TASTE при архитектурном анализе и проектировании программных систем	Практическое применение системы TASTE при архитектурном анализе и проектировании программных систем	2
25	Архитектура программных систем	Применение системы TASTE при архитектурном анализе программных систем	Изучение основных средств системы TASTE в рамках архитектурного анализа по методу AADL	2
26	Архитектура программных систем	Применение системы TASTE при архитектурном проектировании программных систем	Изучение основных средств системы TASTE в рамках архитектурного проектирования по методу AADL	2
27	Архитектура программных систем	Применение архитектурного шаблона "классная доска"	Создание программного проекта на основе архитектурного шаблона "классная доска"	2
28	Архитектура программных систем	Применение архитектурного шаблона "N-звенная архитектура"	Создание программного проекта на основе архитектурного шаблона "N-звенная архитектура"	2
29	Архитектура программных систем	Применение архитектурного шаблона "сервис-ориентированная архитектура"	Создание программного проекта на основе архитектурного шаблона "сервис-ориентированная архитектура"	2
30	Архитектура программных систем	Применение архитектурного шаблона "многослойная архитектура"	Создание программного проекта на основе архитектурного шаблона "многослойная архитектура"	2
31	Архитектура программных систем	Применение архитектурного шаблона "проектирование на основе предметной области"	Создание программного проекта на основе архитектурного шаблона "многослойная архитектура" (первая часть)	2
32	Архитектура программных систем	Применение архитектурного шаблона "проектирование на основе предметной области" (продолжение)	Создание программного проекта на основе архитектурного шаблона "многослойная архитектура" (вторая часть)	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**64**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
5 семестр			
Проектирование программных систем	подготовка к лекциям	Самостоятельное изучение дополнительной литературы	12
Проектирование программных систем	подготовка к лабораторным	Самостоятельное изучение учебно-методических материалов	12
		Итого за семестр:	**24**
6 семестр			
Архитектура программных систем	подготовка к лекциям	Самостоятельное изучение дополнительной литературы	6
Архитектура программных систем	подготовка к лабораторным	Самостоятельное изучение учебно-методических материалов	6
Архитектура программных систем	выполнение курсовой	Выполнение курсовой и оформление пояснительной записки	35
		Итого за семестр:	**47**
		Итого:	**71**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Басс, Л. Архитектура программного обеспечения на практике : Пер.с англ. / Л.Басс,П.Клементс,Р.Кацман .- 2-е изд..- М., Питер, 2006.- 574 с.	Электронный ресурс
2	Вендров, А.М. CASE-технологии : Соврем.методы и средства проектирования информ.систем.- М., Финансы и статистика, 1998.- 176 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Боэм, Б.У. Инженерное проектирование программного обеспечения / Пер.с англ.под ред.А.А.Красилова.- М., Радио и связь, 1985.- 511 с.	Электронный ресурс
4	Зелковиц, М.В. Принципы разработки программного обеспечения : Пер.с англ. / М.Зелковиц,А.Шоу,Дж.Гэннон.- М., Мир, 1982.- 368 с.	Электронный ресурс
5	Шкляр, Л. Архитектура веб-приложений : принципы, протоколы, практика : пер.с англ. / Л. Шкляр, Р. Розен.- М., ЭКСМО, 2011.- 635 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		

6	Вендров, А.М. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических информационных систем : Учеб.пособие / А. М. Вендров .- 2-е изд.,перераб.и доп..- М., Финансы и статистика, 2006.- 191 с.	Электронный ресурс
7	Пугачев, А.И. Разработка и анализ требований к программному обеспечению : методические указания к практическим занятиям по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» / А. И. Пугачев; Самар.гос.техн.ун-т, Вычислительная техника.- Самара, 2019.- 28 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3620	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	BoUML	Bruno Pages (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	NetBeans IDE	Oracle (Зарубежный)	Свободно распространяемое
3	StarUML	MKLab (Зарубежный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
3	УИС РОССИЯ - Университетская информационная система РОССИЯ	http://www.cir.ru/index.jsp	Ресурсы открытого доступа
4	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления

образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного обо-рудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

не предусмотрены

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются аудитория №314, корпус № 8, оснащенная следующим обо-рудованием:
компьютерами
iRU i3-4160/4 GB с мониторами Samsung S20D300NH (11 шт.) с выходом в сеть Ин-тернет. с лицензионным программным обеспечением, коммутатором D-Link DES? мультимедийным проек-тором DS 1700 , экраном переносным.
Для лабораторных занятий используются аудитория №309, корпус № 8, оснащенная следующим обо-рудованием:
компьютерами
Intel Core 2 Duo E6300 с мониторами LG Flatron L1752S – SF17 (11 шт). с выходом в Интернет, с лицензионным программным обеспечением, коммутатором HUB Compex PS16, мультимедий-ным проектором NEC, экраном настенным проекционным.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан,

осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации

задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;

- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.21 «Проектирование и архитектура программных систем»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.21 «Проектирование и архитектура программных систем»

Код и направление подготовки (специальность)	09.03.04 Программная инженерия
Направленность (профиль)	Программная инженерия
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Вычислительная техника"
Кафедра-разработчик	кафедра "Вычислительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения	ПК-1.1 Знает основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения	
		ПК-1.2 Умеет использовать формальные методы конструирования программного обеспечения	
		ПК-1.3 Владеет методами формализации и моделирования программного обеспечения	
	ПК-2 Способность оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения	ПК-2.1 Знает методы оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения	Знать методы оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения
		ПК-2.2 Умеет вычислять временную и емкостную сложность ПО	Уметь вычислять временную и емкостную сложность ПО
		ПК-2.3 Имеет навыки оценки временной и емкостной сложности ПО	Владеть навыками оценки временной и емкостной сложности ПО
	ПК-5 Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения	ПК-5.1 Знает современные технологии разработки программного обеспечения (структурное, объектно-ориентированное)	Знать современные подходы к рефакторингу и оптимизации программного кода

			Знать современные технологии разработки программного обеспечения (структурное, объектно-ориентированное)
		ПК-5.2 Умеет использовать современные технологии разработки программного обеспечения	Уметь использовать современные технологии разработки программного обеспечения
			Уметь разрабатывать процедуры интеграции программных модулей
		ПК-5.3 Имеет навыки использования современных технологий разработки программного обеспечения	Владеть навыками рефакторинга и оптимизации программного кода
	ПК-7 Владение стандартами и моделями жизненного цикла	ПК-7.1 Знает стандарты и модели жизненного цикла программного обеспечения	Знать стандарты и модели жизненного цикла программного обеспечения
		ПК-7.2 Умеет использовать модели жизненного цикла программного обеспечения	Уметь использовать модели жизненного цикла программного обеспечения
		ПК-7.3 Имеет навыки применения стандартов и моделей жизненного цикла программного обеспечения	Владеть навыки применения стандартов и моделей жизненного цикла программного обеспечения

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Проектирование программных систем				
ПК-1.1 Знает основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения				
ПК-1.2 Умеет использовать формальные методы конструирования программного обеспечения				
ПК-1.3 Владеет методами формализации и моделирования программного обеспечения				

ПК-2.1 Знает методы оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения	**Знать** методы оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения	Тестирование	Да	Нет
		экзаменационные билеты	Нет	Да
ПК-2.2 Умеет вычислять временную и емкостную сложность ПО	**Уметь** вычислять временную и емкостную сложность ПО	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-2.3 Имеет навыки оценки временной и емкостной сложности ПО	**Владеть** навыками оценки временной и емкостной сложности ПО	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-5.1 Знает современные технологии разработки программного обеспечения (структурное, объектно-ориентированное)	**Знать** современные подходы к рефакторингу и оптимизации программного кода	Тестирование	Да	Нет
		экзаменационные билеты	Нет	Да
	Знать современные технологии разработки программного обеспечения (структурное, объектно-ориентированное)	Тестирование	Да	Нет
		экзаменационные билеты	Нет	Да
ПК-5.2 Умеет использовать современные технологии разработки программного обеспечения	**Уметь** разрабатывать процедуры интеграции программных модулей	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь использовать современные технологии разработки программного обеспечения	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-5.3 Имеет навыки использования современных технологий разработки программного обеспечения	**Владеть** навыками рефакторинга и оптимизации программного кода	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-7.1 Знает стандарты и модели жизненного цикла программного обеспечения	**Знать** стандарты и модели жизненного цикла программного обеспечения	Тестирование	Да	Нет
		экзаменационные билеты	Нет	Да
ПК-7.2 Умеет использовать модели жизненного цикла программного обеспечения	**Уметь** использовать модели жизненного цикла программного обеспечения	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-7.3 Имеет навыки применения стандартов и моделей жизненного цикла программного обеспечения	**Владеть** навыки применения стандартов и моделей жизненного цикла программного обеспечения	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
Архитектура программных систем				

ПК-1.1 Знает основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения				
ПК-1.2 Умеет использовать формальные методы конструирования программного обеспечения				
ПК-1.3 Владеет методами формализации и моделирования программного обеспечения				
ПК-2.1 Знает методы оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения	**Знать** методы оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения	Тестирование	Да	Нет
		экзаменационные билеты	Нет	Да
ПК-2.2 Умеет вычислять временную и емкостную сложность ПО	**Уметь** вычислять временную и емкостную сложность ПО	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-2.3 Имеет навыки оценки временной и емкостной сложности ПО	**Владеть** навыками оценки временной и емкостной сложности ПО	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-5.1 Знает современные технологии разработки программного обеспечения (структурное, объектно-ориентированное)	**Знать** современные подходы к рефакторингу и оптимизации программного кода	Тестирование	Да	Нет
		экзаменационные билеты	Нет	Да
	Знать современные технологии разработки программного обеспечения (структурное, объектно-ориентированное)	Тестирование	Да	Нет
		экзаменационные билеты	Нет	Да
ПК-5.2 Умеет использовать современные технологии разработки программного обеспечения	**Уметь** использовать современные технологии разработки программного обеспечения	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь разрабатывать процедуры интеграции программных модулей	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-5.3 Имеет навыки использования современных технологий разработки программного обеспечения	**Владеть** навыками рефакторинга и оптимизации программного кода	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-7.1 Знает стандарты и модели жизненного цикла программного обеспечения	**Знать** стандарты и модели жизненного цикла программного обеспечения	Тестирование	Да	Нет
		экзаменационные билеты	Нет	Да

ПК-7.2 Умеет использовать модели жизненного цикла программного обеспечения	**Уметь** использовать модели жизненного цикла программного обеспечения	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-7.3 Имеет навыки применения стандартов и моделей жизненного цикла программного обеспечения	**Владеть** навыки применения стандартов и моделей жизненного цикла программного обеспечения	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Проверка достижения индикаторов компетенций в части «Знать» выполняется с помощью ответов на вопросы.

1.Базовые понятия. Проект. Проектирование. Программная система. Архитектура программной системы.

2. Ключевые особенности современных программных систем. Роль проектирования в жизненном цикле программной системы.

3. Роль стандартов в проектировании ПС. Основные международные и отечественные стандарты в данной области.

4. Жизненный цикл программной системы. Место и роль проектирования в ЖЦ. Закон Рамамурти.

5. Основные составляющие высокоуровневого (архитектурного) проекта ПС. Важнейшие решения, принимаемые на этапе проектирования.

6. Место и роль графических нотаций в проектировании современных ПС. Причины широкого использования графических нотаций в ЖЦ ПО.

7. Основные особенности нотации IDEF0. Модель ICOM. Сферы применения и основные возможности. Пример диаграммы.

8. Функциональное моделирование ПС с использованием методологии DFD. Сферы применения и основные возможности. Пример диаграммы.

9. Основные принципы архитектурного проектирования ПО.

10. Архитектурная модель «4+1», используемая при проектировании ПС. Особенности, предоставляемые возможности. «Виды» (взгляды на) ПО.

11. Понятие об архитектурном шаблоне и стиле. Преимущества использования архитектурных шаблонов. Возможность «смешения» архитектурных шаблонов.

12. Базовая архитектура «клиент-сервер». Достоинства и недостатки. Области применения.

14. N-уровневая («многозвенная») архитектура ПС. Достоинства и недостатки. Области применения.

15. Компонентная архитектура. Достоинства и недостатки. Области применения.

16. Многослойная архитектура ПС. Достоинства и недостатки. Области применения.

17. Архитектура «классная доска». Достоинства и недостатки. Области применения.

18. Конвейерная архитектура ПС. Достоинства и недостатки. Области применения.

19. Шинная и сервис-ориентированная архитектуры ПС. Достоинства и недостатки. Области применения.

20. Объектно-ориентированная архитектура. Достоинства и недостатки. Области применения. Совместимость с другими архитектурными стилями.

21. Проектирование на основе предметной области. Области применения.

22. Стратегии и методы проектирования ПО. Общие стратегии.

23. Базовые качества программного обеспечения. Виды сопровождения ПО.

24. Метрики программного обеспечения. Основные размерно-ориентированные метрики.

25. Функционально-ориентированные метрики. Понятие функционального балла (FP).

26. Модель оценки стоимости ПС COCOMO Боэма и COCOMO2.

27. Мера Холстеда. «Словарь» программы.

28. Метрика Мак-Кейба (цикломатическая сложность).

29. Меры оценки иерархической сложности ПС. «Ширина» и «высота» программной истемы.

30. Оценка сложности объектно-ориентированных ПС. Метрики Чидамбера-Кемерера.

31. Архитектурный анализ и проектирование с помощью AADL. История, области применения. Представления ПС в AADL. Виды компонентов AADL. Примеры диаграмм.

Задания к лабораторным работам

Проверка достижения индикаторов компетенций в части «Уметь» и «Владеть» выполняется по следующим заданиям к лабораторным работам и к курсовой работе.

Результаты обучения	Задания к лабораторным работам
ПК-1 Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения	
ПК-1.2 Умеет использовать формальные методы конструирования программного обеспечения	
Уметь: использовать формальные методы конструирования программного обеспечения	Задание 1 Применить метод SADT для высокоуровневого описания программного обеспечения
ПК-1.3 Владеет методами формализации и моделирования программного обеспечения	
Владеть: методами формализации и моделирования программного обеспечения	Задание 2.. В соответствии с ГОСТ 19 серии (ЕСПД) или ГОСТ 34 серии (описание автоматизированных систем) подготовить техническое задание на программную систему
ПК-2 Способность оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения	
ПК-2.2 Умеет вычислять временную и емкостную сложность ПО.	
Уметь: вычислять временную и емкостную сложность ПО.	Задание 3. В соответствии с ГОСТ 19 серии (ЕСПД) или ГОСТ 34 серии (описание автоматизированных систем) подготовить

	пояснительную записку к эскизному проекту на программную систему
ПК2.3 Имеет навыки оценки временной и емкостной сложности ПО	
Владеть: навыками оценки временной и емкостной сложности ПО	Задание 4. В соответствии с ГОСТ 19 серии (ЕСПД) или ГОСТ 34 серии (описание автоматизированных систем) подготовить пояснительную записку к рабочему проекту на программную систему
ПК-5 Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения	
ПК-5.2 Умеет использовать современные технологии разработки программного обеспечения	
Уметь: использовать современные технологии разработки программного обеспечения	Задание 5. Применить метод DFD для высокоуровневого описания программного обеспечения
ПК-5.3 Владеет навыками использования современных технологий разработки программного обеспечения	
Владеть: навыками использования современных технологий разработки программного обеспечения	Задание 6. Применить метод ER для описания данных
ПК-7 Владение стандартами и моделями жизненного цикла	
ПК-7.2 Умеет использовать модели жизненного цикла программного обеспечения	
Уметь: использовать модели жизненного цикла программного обеспечения	Задание 7. Применить метод AADL для высокоуровневого описания программного обеспечения
ПК-7.3 Имеет навыки применения стандартов и моделей жизненного цикла программного обеспечения	
Владеть: навыками применения стандартов и моделей жизненного цикла программного обеспечения	Задание 8. Применить метод AADL для детального описания программного обеспечения

Задания на курсовые работы по дисциплине

Разработать проектную документацию (высокоуровневую архитектуру и детальный проект одного программного модуля), в соответствии с ГОСТ 34 серии, ГОСТ19 серии, или Rational Unified Process.

Варианты заданий – описываемых программных систем

1. Система коллективной работы с документами
2. Система баг-трэкинга
3. Бронирование мест в гостинице
4. АСУ театра
5. мобильное приложение «Поиск друзей по интересам»
6. Файловый менеджер
7. Интернет-магазин квартир
8. книжный Интернет-магазин
9. Ролевая игра
10. Интернет-сервис «поиск работников»
11. Система управления задачами в коллективе
12. Система продажи билетов на футбол
14. Система учета рабочего времени
15. Информационная система «Выставка»
16. Информационная система деканата
17. Информационная система «Гараж»
18. Моделирование движения транспорта на перекрестке
19. Программа складского учета
20. Модель Солнечной системы
21. Система представления табличной информации в графическом виде
22. Система представления табличной информации в графическом виде
23. Графический редактор «Схемы алгоритмов»
24. Семантический редактор текстов программ (сразу вставляет «if () ; while () ; for (;;) ; по нажатию «горячей комбинации», с заполнением полей параметров и настройкой на разные языки)
25. Численные методы линейной алгебры: вычисление определителя, решение системы линейных уравнений, обращение матрицы
26. Система построения графиков функций
27. Система «Лотерея»
28. Игра «Жизнь»
29. Информационная система «Кинотеатр»
30. ИС поликлиники
31. ИС библиотеки
32. Система мгновенного обмена сообщениями
33. ИС турагентства

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с рабочей программой. Процедура оценивания представлена в табл. 1 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных индикаторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на *50 %* и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 80 *%* и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 50 *%* и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа

предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно», «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50 % (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.