

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Наименование образовательной программы: Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.06.02.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	2 семестр - 16 часов;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	2 семестр - 16 часов;
Консультации	2 семестр - 18 часов;
Самостоятельная работа	2 семестр - 89,2 часа;
в том числе на КП/КР	2 семестр - 8 часов;
Иная контактная работа	2 семестр - 4 часа;
включая: Лабораторная работа	
Промежуточная аттестация:	
Защита курсовой работы	2 семестр - 0,8 часа;
Экзамен	2 семестр - 0 часов; всего - 0,8 часа

Москва 2020

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Меньшикова К.Г.
	Идентификатор	R5cba5498-MenshikovaXG-45bf636

(подпись)

К.Г. Меньшикова

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Маран М.М.
	Идентификатор	R7be141f2-MaranMM-804b01e2

(подпись)

М.М. Маран

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Варшавский П.Р.
	Идентификатор	R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd

(подпись)

П.Р.

Варшавский

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: получение навыков единого технологического подхода к разработке программного обеспечения автоматизированных систем (ПО АС) в различных предметных областях

Задачи дисциплины

- исследование различных предметных областей и приобретение знаний о проблемах, возникающих при реализации автоматизированных систем;
- изучение современных технологических подходов к разработке крупных программных комплексов, процессами организации работ и нормативно-методологическими документами обеспечения процесса разработки АС;
- освоение и исследование методов и инструментариев построения программного обеспечения индустриально-организованных программных систем.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-3 Способен осуществлять оптимальный выбор и освоение программно-технической среды реализации программного обеспечения, выполнять разработки в ней	ИД-1 _{ПК-3} Демонстрирует знание современных программно-технических средств информационных технологий и тенденции их развития	знать: - принципы разработки объектно-ориентированных систем; - тенденции развития инструментальных средств разработки ПО. уметь: - найти источники информации для сбора требований и принимать участие в процессе сбора и документирования требований, использовать наборы метрик для оценки качества процессов проектирования; - использовать инструментальные средства для подготовки различных документов (в том числе программного кода).
ПК-5 Способен внедрять и сопровождать разработанное ПО	ИД-1 _{ПК-5} Демонстрирует умение выполнять внедрение ПО	знать: - жизненные циклы разработки и место, а также и назначение этапа внедрения системы, терминологию, представляющую проблемы предметной области и способы сбора требований. уметь: - использовать действующие нормативные и методологические документы и сценарный подход к разработке и внедрению АС.
ПК-6 Способен обеспечивать работоспособность	ИД-1 _{ПК-6} Демонстрирует умение выполнять работы по сопровождению	знать: - типы и цели процессов сопровождения системы, источники изменений

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
внедренных информационных систем, включая вопросы защиты данных	внедренных информационных систем	требований в процессе разработки системы. уметь: - организовать процесс приема рекламаций и принять участие в процессах исправления ошибок, документировать новые требования к системе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей (далее – ОПОП), направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Особенности разработки АС. Общий порядок разработки ПО АС	31.7	2	6	6	-	-	-	-	-	-	19.7	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 101-110 [4], 13-21 [5], 7-15
1.1	Основные понятия, технологический подход к разработке ПО АС и требования к программному обеспечению	31.7		6	6	-	-	-	-	-	-	19.7	-	
2	Системы управления интерфейсом пользователя (СУИП)	11		2	2	-	-	-	-	-	-	7	-	
2.1	Модели пользовательского интерфейса	11		2	2	-	-	-	-	-	-	7	-	
3	Разработка интегрированных программных комплексов и автоматизированные системы массового использования	15		4	4	-	-	-	-	-	-	-	7	-
3.1	Совместное использование данных и объектов на основе СОМ -технологии	15	4	4	-	-	-	-	-	-	-	7	-	
4	Методология	22	4	4	-	-	-	-	-	-	-	14	-	<u>Изучение материалов литературных</u>

	объектно-ориентированного проектирования												источников: [1], 122-134, 227-236 [2], 334-338, 378-389 [7], 122-135
4.1	Основные преимущества и отличия ООП, характеристики качества ПО	22	4	4	-	-	-	-	-	-	14	-	
	Экзамен	35.5	-	-	-	-	2.0	-	-	-	-	33.5	
	Курсовая работа (КР)	28.8	-	-	-	16	-	4.0	-	0.8	8	-	
	Всего за семестр	144.0	16	16	-	16	2.0	4.0	-	0.8	55.7	33.5	
	Итого за семестр	144.0	16	16	-	18.0		4.0		0.8	89.2		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Особенности разработки АС. Общий порядок разработки ПО АС

1.1. Основные понятия, технологический подход к разработке ПО АС и требования к программному обеспечению

Понятие автоматизированной системы. Признаки сложных систем. Требования к программному обеспечению (ПО). Группы пользователей. Требования к АС и ожидания от автоматизации. Индустриально-организованные программные системы. Особенности создания и сопровождения. Модели жизненного цикла и их влияние на проектирование и разработку ПО АС. Нормативные документы, стандарты и технологии. Стандарты SEI-CMM и ISO 9000. Проблемы, функции, требования: выявление и спецификация требований к программному обеспечению. Взаимодействие с клиентами. Создание прототипа автоматизированной системы..

2. Системы управления интерфейсом пользователя (СУИП)

2.1. Модели пользовательского интерфейса

Разработка интерфейса с пользователем: научное и прикладное направление. Общие правила разработки. Требования к интерфейсу различных категорий пользователей. Назначение стандартов и правил разработки СУИП. Стандарт CUA. Особенности разработки многооконного и графического интерфейса. Особенности разработки СУИП для АС различного назначения. Поддержка стандартов пользовательского интерфейса инструментальными средствами программиста..

3. Разработка интегрированных программных комплексов и автоматизированные системы массового использования

3.1. Совместное использование данных и объектов на основе СОМ -технологии

Объект, интерфейс. Клиент и сервер. Типы серверов. Создание объектов. Автоматизация. Интерфейс IDispatch, организация маршалаинга, серверы и контроллеры: особенности разработки в различных инструментариях. Структурированные хранилища. Управление сервером на основе семейства интерфейсов IPersist... Единообразная передача данных. Использование СОМ – технологии в СУИП (технология Drag-and-Drop).. Создание управляющих элементов ActiveX. Организация взаимодействия с контейнером. Особенности АС массового использования: жизненный цикл, иерархия объектов офисных приложений. Сопряжение приложений на базе СОМ-технологии (OLE – автоматизация). Организация совместной работы приложений при создании сложных документов (OLE-технология)..

4. Методология объектно-ориентированного проектирования

4.1. Основные преимущества и отличия ООП, характеристики качества ПО

Особенности жизненного цикла. Классификация языков ООП. Язык и инструментарий семейства Smalltalk-80. Концепция среды управляемой событиями, ее влияние на построение ПО АС различного назначения. Сравнительный анализ методологий. Критерии качества построения ПО, качества выделения классов и объектов. Назначение метрик объектно-ориентированных систем, системы метрик. Формы и метрики связности и взаимозависимости. Основные принципы ООП. Формы наследования..

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Подготовка иницирующего документа;
2. Разработка архитектуры системы и функциональные требования;
3. Разработка технического задания;
4. Разработка интерфейса пользователя;
5. Разработка сервера автоматизации;
6. Разработка кода контроллеров автоматизации;
7. Информационное наполнение системы и комплексная отладка;
8. Приемочно-сдаточные испытания и руководство пользователя. Оформление отчета о проделанной работе.

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

2 Семестр

Курсовая работа (КР)

Темы:

- Инструментальные средства, методики, технологии и среды для работы программного кода, которые могут быть использованы при построения различных АС или их подсистем

График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 4	5 - 12	13 - 16	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2	3	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	15	60	25	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	15	75	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Оценка выбора темы, плана разработки и ТЗ
2	Оценка содержания отчета по изученным материалам и сравнительному анализу методик. Оценка плана программных экспериментов
3	Анализ полученных результатов работы, а также выводов и рекомендаций. Оценка содержания и качества выполнения отчета. Проверка работы программного обеспечения

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
тенденции развития инструментальных средств разработки ПО	ИД-1ПК-3			+		Лабораторная работа/КМ3 - разработка сервера и контроллеров автоматизации
принципы разработки объектно-ориентированных систем	ИД-1ПК-3				+	Лабораторная работа/КМ4 - комплексные испытания и сдача в эксплуатацию
жизненные циклы разработки и место, а также и назначение этапа внедрения системы, терминологию, представляющую проблемы предметной области и способы сбора требований	ИД-1ПК-5	+				Лабораторная работа/КМ1 - анализ требований и построение архитектуры системы
типы и цели процессов сопровождения системы, источники изменений требований в процессе разработки системы	ИД-1ПК-6		+			Лабораторная работа/КМ2 - оформление ТЗ и разработка интерфейса пользователя
Уметь:						
использовать инструментальные средства для подготовки различных документов (в том числе программного кода)	ИД-1ПК-3			+		Лабораторная работа/КМ3 - разработка сервера и контроллеров автоматизации
найти источники информации для сбора требований и принимать участие в процессе сбора и документирования требований, использовать наборы метрик для оценки качества процессов проектирования	ИД-1ПК-3				+	Лабораторная работа/КМ4 - комплексные испытания и сдача в эксплуатацию
использовать действующие нормативные и методологические документы и сценарный подход к разработке и внедрению АС	ИД-1ПК-5	+				Лабораторная работа/КМ1 - анализ требований и построение архитектуры системы
организовать процесс приема рекламаций и принять участие в процессах исправления ошибок, документировать новые требования к	ИД-1ПК-6		+			Лабораторная работа/КМ2 - оформление ТЗ и разработка

системе						интерфейса пользователя
---------	--	--	--	--	--	-------------------------

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. КМ1 - анализ требований и построение архитектуры системы (Лабораторная работа)
2. КМ2 - оформление ТЗ и разработка интерфейса пользователя (Лабораторная работа)
3. КМ3 - разработка сервера и контроллеров автоматизации (Лабораторная работа)
4. КМ4 - комплексные испытания и сдача в эксплуатацию (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №2)

Курсовая работа (КР) (Семестр №2)

Итоговая оценка по курсу выставляется только при наличии положительной оценки за курсовую работу

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Бадд, Т. Объектно-ориентированное программирование в действии : пер. с англ. / Т. Бадд . – СПб. : Питер, 1997 . – 464 с. : 49.00 .;
2. Буч, Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++ : пер. с англ. / Г. Буч . – 2-е изд. – М. : БИНОМ, 1998 . – 560 с. – (BINOM Publishers) . - ISBN 5-7989-0067-3 : 78.40 .;
3. Меньшикова, К. Г. Разработка интегрированных прикладных программ : методическое пособие по курсу "Проектирование программного обеспечения автоматизированных систем" по направлению "Прикладная математика и информатика" / К. Г. Меньшикова, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2006 . – 32 с.;
4. Волкова В. Н., Голуб Ю. А.- "Автоматизированные информационные системы в высшей школе: история и перспективы", Издательство: "СПбГПУ", Санкт-Петербург, 2011 - (112 с.) http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56377;
5. Гвоздева Т. В., Баллод Б. А.- "Проектирование информационных систем: технология автоматизированного проектирования. Лабораторный практикум", (1-е изд.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2018 - (156 с.) <https://e.lanbook.com/book/103082>;
6. "Автоматизированные библиотечно-информационные системы: учебно-методический комплекс для студентов по специальности 071201 "Библиотечно-информационная деятельность"", Издательство: "Кемеровский государственный университет культуры и искусств (КемГУКИ)", Кемерово, 2011 - (31 с.) <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273807>;

7. В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков- "Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебно-практическое пособие", Издательство: "Инфра-Инженерия", Москва, Вологда, 2016 - (232 с.)
[https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444175.](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444175)

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
4. Майнд Видеоконференции;
5. Visual Studio;
6. MySQL;
7. Rstudio.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
2. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
3. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
7. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-305, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	М-706, Дисплейный класс каф. "ПМИИ"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	М-708, Дисплейный класс каф. "ПМИИ"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
	М-706, Дисплейный класс каф. "ПМИИ"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для	М-708, Дисплейный	стол преподавателя, стол

проведения промежуточной аттестации	класс каф. "ПМИИ"	компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
	М-706, Дисплейный класс каф. "ПМИИ"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	М-706а, Консультационный зал кафедры ПМИИ	парта со скамьей, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор
	М-704, Преподавательская кафедра ПМИИ	стол, стул, шкаф, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, холодильник, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	М-703а/1, Кладовая каф. "ПМИИ"	тумба

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование программного обеспечения автоматизированных систем

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 КМ1 - анализ требований и построение архитектуры системы (Лабораторная работа)
 КМ-2 КМ2 - оформление ТЗ и разработка интерфейса пользователя (Лабораторная работа)
 КМ-3 КМ3 - разработка сервера и контроллеров автоматизации (Лабораторная работа)
 КМ-4 КМ4 - комплексные испытания и сдача в эксплуатацию (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Особенности разработки АС. Общий порядок разработки ПО АС					
1.1	Основные понятия, технологический подход к разработке ПО АС и требования к программному обеспечению		+			
2	Системы управления интерфейсом пользователя (СУИП)					
2.1	Модели пользовательского интерфейса			+		
3	Разработка интегрированных программных комплексов и автоматизированные системы массового использования					
3.1	Совместное использование данных и объектов на основе СОМ -технологии				+	
4	Методология объектно-ориентированного проектирования					
4.1	Основные преимущества и отличия ООП, характеристики качества ПО					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Проектирование программного обеспечения автоматизированных систем

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:

КМ-1 КМ1. Постановка задачи

КМ-2 КМ2. Оценка содержания работы

КМ-3 КМ3. Заключительный отчет

Вид промежуточной аттестации – защита КР.

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	4	12	16
1	Оценка выбора темы, плана разработки и ТЗ		+		
2	Оценка содержания отчета по изученным материалам и сравнительному анализу методик. Оценка плана программных экспериментов			+	
3	Анализ полученных результатов работы, а также выводов и рекомендаций. Оценка содержания и качества выполнения отчета. Проверка работы программного обеспечения				+
Вес КМ, %:			15	60	25