

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математических методов и моделей в экономике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.7 Технологии разработки программного обеспечения»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

01.03.04 Прикладная математика
(код и наименование направления подготовки)

Математическое и компьютерное моделирование
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Кафедра математических методов и моделей в экономике
наименование кафедры

Кафедра математических методов и моделей в экономике  Яркова О.Н.
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Яркова О.Н.

подпись

расшифровка подписи

подпись

расшифровка подписи

код	наименование
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

личная подпись

Яркова О.Н.
расшифровка подписи

Н.Н. Бигалиева

личная подпись

расшифровка подписи

Н.А. Тычинина

личная подпись

расшифровка подписи

2

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

является формирование знаний, умений и навыков по выбору методов проектирования, разработки, реализации и поддержки сложных программных продуктов (информационных систем), а также введение в круг проблем обеспечения правильности работы и надежности функционирования программных систем.

Задачи:

- изучение этапов жизненного цикла программы;
- изучение современных стандартов качества программного обеспечения;
- освоение перспективных направлений развития технологии разработки и применения современного программного обеспечения;
- освоение унифицированного языка моделирования – UML;
- освоение методов оценки надежности программных средств;
- приобретение навыков проектирования программных средств с помощью стандартных пакетов прикладных программ визуального моделирования (CASE – средств).

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.13 Информационные технологии и программирование, Б1.Д.Б.28 Программирование, Б1.Д.Б.29 Объектно-ориентированный анализ и программирование, Б1.Д.Б.30 Базы данных и системы управления базами данных, Б2.П.Б.У.1 Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.27 Математические методы защиты информации, Б1.Д.Б.30 Базы данных и системы управления базами данных, Б1.Д.В.Э.2.1 Современные информационные технологии в анализе данных и научных исследованиях, Б1.Д.В.Э.4.1 Параллельное и распределенное программирование, Б1.Д.В.Э.4.2 Технологии обработки больших данных

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-3 Способен осуществлять проектирование, разработку, отладку, тестирование, документирование наукоемкого программного обеспечения, принимать участие в управлении проектами создания информационных систем и программных комплексов на различных стадиях	ПК*-3-В-1 Применяет знания современных технологий проектирования, разработки, отладки, тестирования, документирования наукоемкого программного обеспечения ПК*-3-В-2 Использует современные информационные технологии для	Знать: современные технологии проектирования, разработки, отладки, тестирования прикладных программ, Уметь: применять современные технологии разработки программ и ИКТ для сопровождения этапов жизненного цикла ПО (проектирования, разработки, отладки, тестирования, документирования, сопровождения ПО)

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
жизненного цикла	сопровождения этапов жизненного цикла информационных систем и программных комплексов	Владеть: навыками применения современных технологий разработки программ, программных средств и ИКТ для сопровождения этапов жизненного цикла ПО (проектирования, разработки, отладки, тестирования, документирования, сопровождения ПО)
ПК*-4 Способен использовать знания современных языков программирования, стандартных пакетов прикладных программ, информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", инструментальных средств анализа данных при решении практических задач управления информацией	ПК*-4-В-1 Применяет знания современных языков программирования при решении практических задач на ЭВМ ПК*-4-В-2 Применяет знания стандартных и специализированных ППП, информационно-телекоммуникационных технологий для решения практических задач анализа данных, математического и компьютерного моделирования процессов и систем ПК*-4-В-3 Применяет знания стандартных ППП, информационно-телекоммуникационных технологий, сети "Интернет" для поиска, обработки и систематизации информации, оформления отчетов по результатам выполненных исследований, представления их в виде презентаций, докладов	Знать: современные технологии и информационно-телекоммуникационные среды для разработки прикладных программ, ППП для создания программной документации Уметь: разрабатывать программные средства при решении практических задач на ЭВМ; применять ППП, информационно-телекоммуникационных технологий для проектирования, разработки и документирования программных средств; применять сеть "Интернет" для поиска и систематизации информации при разработке ПО, оформлять документацию на ПО и представлять его описание в виде презентаций, докладов Владеть: навыками применения технологий программирования, программных средств и ИКТ для проектирования, разработки и документирования ПО; навыками использования сети "Интернет" для поиска и систематизации информации при разработке программных средств, навыками документирования разработанного ПО и представления его описания в виде презентаций, докладов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов
------------	-----------------------------------

	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	67,25	67,25
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к контрольным)	112,75	112,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	6	2			6
2	Управление требованиями к программному обеспечению	22	4	2	2	14
3	Модульное программирование	24	4	2	2	16
4	Проектирование при объектном подходе (UML)	28	6	2	2	18
5	Методы тестирования и отладки программного обеспечения	28	6	2	2	18
6	Оценка стоимости разработки программного обеспечения	38	6	6	4	22
7	Качество и надежность программных средств	20	4	2	2	12
8	Сопровождение программ и виды программных документов	12	2		2	8
	Итого:	180	34	16	16	114
	Всего:	180	34	16	16	114

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Введение Основные понятия и определения. История развития программирования. Классификации программного обеспечения (ПО). Пакеты прикладных программ (ППП). Программные продукты.

№ 2 Управление требованиями к программному обеспечению Принципы работы с требованиями к программному продукту (ПП). Проблемы проектирования. Управление требованиями. Функциональные требования. Эксплуатационные требования. Жизненный цикл программных средств: каскадная модель, итерационная, спиралевидная, жизненный цикл UML.

№ 3 Модульное программирование Характеристики программного модуля: размер, прочность и ее виды, сцепление и его виды, рутинность, связность и ее виды. Классификация методов разработки структуры программы. Методы разработки при модульном программировании: восходящая, нисходящая, конструктивный подход, архитектурный подход. Анализ требований и определение спецификаций при структурном подходе. Спецификации процессов: схемы алгоритмов,

псевдокоды, Flow-формы, диаграммы Насси-Шнейдермана. Словарь терминов. Диаграммы переходов состояний (SDT). Функциональные диаграммы. Диаграммы потоков данных (DFD). Диаграммы сущность-связь (ER).

№ 4 Проектирование при объектном подходе (UML) Теоретические сведения о UML. Диаграммы вариантов использования, классов, последовательностей, кооперации, деятельности, состояний, компонентов, размещения. Разработка структуры программы: отношения между классами (зависимости, ассоциации, агрегации, композиции, обобщения, интерфейсы, объекты).

№ 5 Методы тестирования и отладки программного обеспечения Понятие отладки и тестирования. Различия между тестированием и отладкой. Уровни тестирования. Виды программных ошибок. Полнота тестирования. Критерии тестирования. Тестирование «белого ящика» и «черного ящика». Порядок разработки тестов. Модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование. Эффективность и оптимизация программ. Стиль программирования.

№ 6 Оценка стоимости разработки программного обеспечения Линейный метод. Метод функциональных точек и его модификации. Методики оценки стоимости ПО СОСОМО, СОСОМО II. Оценка с использованием эмпирических данных.

Методология проведения статического анализа программных средств

Методика оценки трудоёмкости разработки программных средств.

Методика оценки трудоёмкости сопровождения программных средств.

Методика прогнозирования стоимостных показателей информационных систем

№ 7 Качество и надежность программных средств Показатели качества, характеристики качества, оценка качества ПС, стандарт качества ISO. Модель зрелости процессов создания ПО - CMM. Надежность ПС. Понятия отказ, повреждение, восстановление. Количественные характеристики надежности и их оценка: понятие и оценка среднего времени безотказной работы; метод Миллса оценки числа оставшихся в программе ошибок, метод Руднера, метод, основанный на оценке времени тестирования без отказов.

Сертификация программных продуктов: основные понятия, цели и виды сертификации программных средств, базовые стандарты сертификации управления производством программных продуктов

Методика оценки уровня качества программных средств и информационных систем

№ 8 Сопровождение программ и виды программных документов Составление программной документации. Требования единой системы программной документации (ГОСТ).

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Обоснование разработки программы, формирование требований	2
2	3	Разработка программ на основе принципов модульного программирования	2
3	4	Проектирование программ средствами UML	2
4	5	Тестирование и отладка программного обеспечения.	2
5	6	Оценка стоимости разработки программного обеспечения	4
6	7	Оценка качества и надежности ПО	2
7	8	Документирование ПО	2
	Итого		16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Функциональные требования. Эксплуатационные требования	2
2	3	Диаграммы переходов состояний (SDT). Функциональные	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		диаграммы. Диаграммы потоков данных (DFD). Диаграммы сущность-связь (ER).	
3	4	Диаграммы вариантов использования, классов, последовательностей, состояний	2
4	5	Разработка тестов для тестирования ПО	2
5	6	Методология проведения статического анализа программных средств. Методика оценки трудоёмкости разработки программных средств.	2
6	6	Методика оценки трудоёмкости сопровождения программных средств.	2
7	6	Методика прогнозирования стоимостных показателей информационных систем	2
8	7	Методика оценки уровня качества программных средств и информационных систем	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Гагарина Л.Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие [Электронный ресурс] / Гагарина Л.Г., Кокорева Е.В., Виснадул Б.Д. - ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=389963>

2. Влацкая, И. В. Проектирование и реализация прикладного программного обеспечения [Текст] : учебное пособие - Оренбург : ОГУ, 2015. - 119 с. : ил.; 7,38 печ. л. - Библиогр.: с. 117-118. - ISBN 978-5-7410-1237-6.

3. Благодатских, В. А. Стандартизация разработки программных средств [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. А. Благодатских, В. А. Волнин, К. Ф. Посакалов. - М. : Финансы и статистика, 2003, 2005. - 288 с.

4. Черников Б.В. Управление качеством программного обеспечения: Учебник / Б.В. Черников. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 240 с. Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=256901>

5.2 Дополнительная литература

1. Вендров, А. М. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических информационных систем [Текст] : учеб. пособие / А. М. Вендров. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2004, 2006 (ентл, фнб 54)

2. Леоненков, А. В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose [Текст] : учеб. пособие / А. В. Леоненков. - М. : Интернет-Ун-т Информ. Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 320 с. (ентл 10)

3. Исаев Г. Н. Управление качеством информационных систем: монография [Электронный ресурс] / Исаев Г. Н. - М.:НИЦ ИНФРА-М., 2015. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/521644>

Методические материалы

1. Проектирование объектно-ориентированных программ средствами StarUML (диаграммы прецедентов, классов): методические указания / О.Н. Яркова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2014. – 28 с.

2. Влацкая, И. В. Технология разработки программного обеспечения [Текст] : метод. указания к лаб. и самостоят. работам студентов / И. В. Влацкая, Н. А. Заельская, Н. С. Шамсудинова. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 58 с

5.3 Периодические издания

Вычислительные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

Мир ПК : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.

Программные продукты и системы : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016, 2017.

Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2022

Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2022

5.4 Интернет-ресурсы

- <http://acmp.ru> Школа программиста.
- <http://acm.timus.ru/> Архив задач и система Timus Online Judge.
- <http://www.cyberforum.ru/cpp/> Форум для программистов и сисадминов
- <http://www.programmersclub.ru/main/> Клуб программистов. Учебник по C++
- <http://www.itlab.unn.ru/?dir=104> Лаборатория информационных технологий
- <http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам
- <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/> Каталог API (Microsoft) и справочных материалов по Visual Studio
- <http://sp.cmc.msu.ru/info/3/techprog.htm> - курс лекций «Технология программирования» проф. Жоголев Е.А.
- <http://www.interface.ru/home.asp?artId=2098> – материал по теме «Экстремальное программирование»
- <http://www.cyberguru.ru/programming/development/> - разработка и тестирование, методологии программирования

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. Средства для разработки и проектирования Microsoft Visual Studio
4. Приложение для создания диаграмм Microsoft Visio

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. UML/MDA платформа для моделирования StarUML
2. Свободно распространяемый растровый графический редактор GIMP (GNU Image Manipulation Program)
3. Кроссплатформенный, свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом LibreOffice

Профессиональные базы данных, Информационные справочные системы

1. Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. – [Москва; Санкт-Петербург]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.
2. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
3. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ.

4. Каталог API (Microsoft) и справочных материалов по Visual Studio [Электронный ресурс]: информационно-справочная система. – Режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/>
5. Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа : <http://pravo.fso.gov.ru/ips/>, в локальной сети ОГУ.
6. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ <\\fileserver1\\!CONSULT\\cons.exe>
7. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва. – Режим доступа <\\fileserver1\\GarantClient\\garant.exe> в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для лабораторных, практических и самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.