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 2023

2049853

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.7 Технологии разработки программного обеспечения*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математических методов и моделей в экономике
наименование кафедры

протокол № 8 от " 6 " февраля 2023г.

И.о. заведующего кафедрой
Кафедра математических методов и моделей в экономике _____ Н.П.Фот
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры математических методов и моделей в экономике _____ Р.М.Безбородникова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
01.03.04 Прикладная математика
код наименование

_____
личная подпись *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Бикташирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ Н.А.Тычинина
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Безбородникова Р.М., 2023
© ОГУ, 2023

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, откладку, 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, откладки, тестирования, документирования наукоемкого программного обеспечения ПК*-3-В-2 Использует современные информационные технологии для сопровождения этапов жизненного цикла информационных систем и программных комплексов	**Знать:** современные технологии проектирования, разработки, отладки, тестирования прикладных программ, **Уметь:** применять современные технологии разработки программ и ИКТ для сопровождения этапов жизненного цикла ПО (проектирования,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
жизненного цикла		разработки, отладки, тестирования, документирования, сопровождения ПО) **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,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		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: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям*	**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	

№ 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, деятельностей, 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 COCOMO, COCOMO 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 -

СММ. 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 тестировании 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 диаграммы. Диаграммы потоков данных (DFD). Диаграммы сущность-связь (ER).	2
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. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по

направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.04 Программная инженерия, 09.03.02 Информационные системы и технологии / Т. М. Зубкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4.91 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 468 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/45456_20170630.pdf - ISBN 978-5-7410-1785-2.

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. Поскакалов. - М. : Финансы и статистика, 2003, 2005. - 288 с.

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. Дукельский, К. В. Управление качеством программного обеспечения : учебное пособие / К. В. Дукельский, И. Б. Бондаренко. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/279632 (дата обращения: 18.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Методические материалы

1. Яркова, О. Н. Проектирование объектно-ориентированных программ средствами StarUML (диаграммы прецедентов, классов) [Электронный ресурс] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 080100.62 Экономика, профиль "Математические методы в экономике", 231300.62 Прикладная математика, Общий профиль, 080500.62 Бизнес-информатика, профиль "Архитектура предприятия" / О. Н. Яркова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.49 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - 28 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6254_20141105.pdf

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 информационные технологии

– 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 «Эктремальное программирование»

– http://www.cyberguru.ru/programming/development/ - разработка и тестирование, методологии программирования

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. Кросплатформенный, 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.