

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Базовая кафедра разработки облачных сервисов в ООО «Компания «Тензор»

УТВЕРЖДАЮ

Декан математического факультета



Нестеров П.Н.

20 июня 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Промышленная разработка**

Направление подготовки (специальности)  
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)  
«Математическое моделирование и численные методы»

Форма обучения очная

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры  
от 21 апреля 2023 г., протокол № 7

Программа одобрена НМК  
факультета информатики и  
вычислительной техники  
протокол № 6 от 28 апреля 2023 г.

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Управление разработкой программного обеспечения» является формирование у студентов знаний по методам, инструментам и процессам конструирования надежного, устойчивого и эффективного ПО для средств вычислительной техники автоматизированных и автоматических систем в рамках современных технологий разработки.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

1. Вычислительная математика
2. Операционные системы
3. Информатика

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при дипломном проектировании и в профессиональной деятельности.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП бакалавриата

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
<b>Профессиональные компетенции</b>		
ПК – 3 Способен к разработке стратегии тестирования и управлению процессом тестирования	ПК – 3.2 знает и умеет использовать основные методы тестирования программных продуктов;  ПК – 3.3 умеет оценивать алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения	Знать: – основные методы автоматизации проектирования и разработки ИС; – инструментальные средства автоматизации проектирования и разработки ИС. Уметь: – применять инструментальные средства автоматизации проектирования и разработки ИС для решения практических задач. Владеть навыками: – применения современных методов и инструментальных

		средств прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС.
--	--	---

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет зач.ед., 144 акад.час.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Сем ест р	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа						Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лек ции	пра кти чес кие	лаб ора тор ные	кон сул ьта ции	атте стац ион ные исп ыта ния	самос тоят ельная работ а	
1	Проблемы разработки ПО. Инженерия ПО. Конструирование ПО	7	4,5	13,5				7	
2	Технология разработки ПО и качество ПО. Системный подход к разработке ПО. Жизненный цикл ПО. Каскадная модель	7	4,5	13,5				7	
3	Стандарты и разработка ПО. Основные, вспомогательные и организационные процессы создания ПО. Процессы верификации	7	4,5	13,5				7	
4	Процессы. Контекст процесса. Взаимодействие между процессами или потоками.	7	4,5	13,5				8	
	<b>Всего за 7 семестр</b>		<b>18</b>	<b>54</b>		<b>7</b>		<b>29</b>	<b>Экзамен</b>
	<b>Всего</b>		<b>18</b>	<b>54</b>		<b>7</b>		<b>29</b>	

## Содержание разделов дисциплины:

1. Проблемы разработки ПО. Инженерия ПО. Конструирование ПО. Роль ПО и компьютеров в производстве, социальной жизни и науке. Инженерия ПО. Проблемы разработки ПО и пути их разрешения. Конструирование ПО

**2. Технология разработки ПО и качество ПО. Системный подход к разработке ПО. Жизненный цикл ПО. Каскадная модель.** Технология разработки ПО и качество ПО. Характеристики качества ПО. Факторы, влияющие на качество ПО. Системный подход к разработке ПО. Этапы жизненного цикла ПО. Каскадная модель жизненного цикла ПО

**3. Стандарты и разработка ПО. Основные, вспомогательные и организационные процессы создания ПО. Процессы верификации.** Стандарты по разработке ПО. Виды и значение стандартов. Три группы процессов создания ПО. Жизненный цикл ПО и процессы верификации. Тестирование, верификация, валидация. Различие в понятиях. V образная модель жизненного цикла ПО.

**4. Процессы. Контекст процесса. Взаимодействие между процессами или потоками.** Многозадачная работа ПО СТС. Задачи и процессы. Контекст процесса. Схема вариантов совместного использования информации взаимодействующими процессами. Повышение эффективности ПО за счет параллельных вычислений. Закон Амдела.

**5. Образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

Вводная лекция – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития, достижения в этой сфере. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

Академическая лекция (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, обоснований, фактов.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний.

**6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Для выполнения лабораторных работ необходимы классы персональных компьютеров с набором базового программного обеспечения разработчика – программным комплексом «1С: Предприятие».

В процессе осуществления образовательного процесса используются: для разработки документов, презентаций, для работы с электронными таблицами

OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc 021-10232

LibreOffice (свободное)

издательская система LaTeX;  
для поиска учебной литературы библиотеки ЯрГУ – Автоматизированная  
библиотечная информационная система "БУКИ-NEXT" (АБИС "Буки-Next")

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов  
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для  
освоения дисциплины**

а) основная:

1. Зубкова, Т. М., Технология разработки программного обеспечения [Электронный  
ресурс] : учебное пособие / Т. М. Зубкова, СПб., Лань, 2019, 324с

б) дополнительная:

**8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления  
образовательного процесса по дисциплине**

При освоении дисциплины для проведения лекционных занятий требуются учебные  
аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием; для практических занятий –  
кабинет с компьютерной техникой.

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного  
процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения практических занятий (семинаров); лабораторных  
работ;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- учебные аудитории для проведения
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств  
обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для  
представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной  
техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в  
электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному  
составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров) – списочному составу  
группы обучающихся.

**Автор(ы) :**

Ассистент кафедры дискретного анализа \_\_\_\_\_ А.И.Антонов

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины  
«Управление разработкой ПО»  
Фонд оценочных средств  
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов  
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**1.1. Контрольные задания и иные материалы, используемые в процессе текущей аттестации**

Раздел 1

Роль ПО и компьютеров в производстве, социальной жизни и науке.

Инженерия ПО

Проблемы разработки ПО

Раздел 2

Технология разработки ПО и качество ПО

Характеристики качества ПО

Факторы, влияющие на качество ПО

Системный подход к разработке ПО.

Временной и "пространственный "

аспекты системного подхода

Этапы жизненного цикла ПО. Каскадная модель жизненного цикла ПО.

Раздел 3

Три группы процессов создания ПО

Жизненный цикл ПО и процессы верификации.

Тестирование, верификация, валидация. Различие в понятиях.

V образная модель жизненного цикла ПО

Спиральная модель ЖЦ ПО.

«Тяжелые и легкие» технологии разработки ПО.

Экстремальное (XP) программирование

**2.2. Перечень компетенций, этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

Код компетенции	Форма контроля	Этапы формирования (№ темы (раздела))	Показатели оценивания	Шкала и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования		
				Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
Профессиональные компетенции						
ПК-1	Индивидуальное задание. Контрольные работы. Экзамен.	Раздел 1 1.1-1.4	Знать: – предметно-ориентированные экономические информационные системы, принципы построения, методы проектирования. Уметь: – программно реализовывать экономические информационные системы	1. Знать существующие предметно-ориентированные экономические информационные системы. 2. Уметь описывать приемы работы с предметно-ориентированными экономическими информационными системами.	1. Уметь разрабатывать структурные схемы предметно-ориентированных экономических информационных систем. 2. Знать принципы построения, структуру и приемы работы с предметно-ориентированными экономическими информационными системами.	1. Уметь программно реализовывать предметно-ориентированные экономические информационные системы. 2. Знать методы проектирования и производства предметно-ориентированных экономических информационных систем.
ПК-3	Индивидуальное задание. Тест. Экзамен.	Раздел 2 2.1-2.2  Раздел 3 3.1-3.3	Знать: – методы оценки качества и проведения анализа	3. Знать принципы выбора предметно-ориентирован	3. Уметь проектировать и реализовывать предметно-экономические	3. Уметь оценивать качество и анализировать эффективность предметно-

			<p>эффективности предметно-ориентированных экономических информационных систем</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками оценки качества и проведения анализа эффективности предметно-ориентированных экономических информационных систем.</li> </ul>	<p>ных экономически информационных систем</p> <p>4. Уметь выбирать предметно-ориентированные информационные системы.</p>	<p>информационные системы.</p> <p>4. Знать методы проектирования и реализации предметно-ориентированных экономических информационных систем.</p>	<p>ориентированных информационных систем.</p> <p>4. Знать методы оценки качества и проведения анализа эффективности предметно-ориентированных экономических информационных систем.</p>
--	--	--	---	--	--	--

### **3. Методические рекомендации преподавателю по процедуре оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Целью процедуры оценивания является определение степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения (знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности).

Процедура оценивания степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения осуществляется с помощью методических материалов, представленных в разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций»

#### **3.1 Критерии оценивания степени овладения знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности, определяющие уровни сформированности компетенций**

Пороговый уровень (общие характеристики):

- владение основным объемом знаний по программе дисциплины;
- знание основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы без существенных ошибок;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- знание базовых теорий, концепций и направлений по изучаемой дисциплине;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

Продвинутый уровень (общие характеристики):

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы дисциплины;
- использование основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Высокий уровень (общие характеристики):

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины;
- точное использование терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- безупречное владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- активная самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

### **3.2 Описание процедуры выставления оценки**

В зависимости от уровня сформированности каждой компетенции по окончании освоения дисциплины студенту выставляется оценка. Для дисциплин, изучаемых в течение нескольких семестров, оценка может выставляться не только по окончании ее освоения, но и в промежуточных семестрах. Вид оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «незачтено») определяется рабочей программой дисциплины в соответствии с учебным планом.

Оценка «отлично» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована на высоком уровне.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на продвинутом уровне.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «зачет» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

## **Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Современные системы хранения данных»**

### **Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Дисциплина «Предметно-ориентированные экономические информационные системы» предусматривает в 6 семестре проведение лекций и практических занятий каждую неделю (на первой неделе – 4 часа, на второй неделе – 2 часа, с последующим последовательным чередованием данных недель). Изучение курса завершается экзаменом в 6 семестре.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время лекции студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятия. При этом необходимо отметить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. Обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами практических работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;
- формирование необходимых профессиональных умений и навыков.

Состав заданий для практической работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами практической работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения практической работы.

Выполнению практических работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению заданий.

Помимо выполнения работы для каждой практической работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный опрос студентов для контроля понимания выполнения заданий, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения основных теоретических знаний.

При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и презентаций, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной настоящей программой.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов представлены в соответствующем разделе программы.

Экзамен по дисциплине принимается в компьютерной аудитории, где студентам предлагаются экзаменационные билеты, каждый из которых включает в три вопроса, а также одно практическое задание. На самостоятельную подготовку к экзамену выделяется 3 дня, во время подготовки к экзамену предусмотрена групповая консультация.

## **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине**

Для самостоятельной работы особенно рекомендуется использовать учебную литературу.

Также для подбора учебной литературы рекомендуется использовать широкий спектр интернет-ресурсов:

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)) - электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной и художественной литературе ведущих издательств (\*регистрация в электронной библиотеке – только в сети университета. После регистрации работа с системой возможна с любой точки доступа в Internet.).

2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (<http://window.edu.ru/library>).

Целью создания информационной системы "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (ИС "Единое окно ") является обеспечение свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования.

Для самостоятельного подбора литературы в библиотеке ЯрГУ рекомендуется использовать:

1. Личный кабинет ([http://lib.uniyl.ac.ru/opac/bk\\_login.php](http://lib.uniyl.ac.ru/opac/bk_login.php)) дает возможность получения on-line доступа к списку выданной в автоматизированном режиме литературы, просмотра и копирования электронных версий изданий сотрудников университета (учеб. и метод. пособия, тексты лекций и т.д.) Для работы в «Личном кабинете» необходимо зайти на сайт Научной библиотеки ЯрГУ с любой точки, имеющей доступ в Internet, в пункт меню «Электронный каталог»; пройти процедуру авторизации, выбрав вкладку «Авторизация», и заполнить представленные поля информации.

2. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ ([http://www.lib.uniyl.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyl.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)) содержит более 2500 полных текстов учебных и учебно-методических материалов по основным изучаемым дисциплинам, изданных в университете. Доступ в сети университета, либо по логину/пароллю.

3. Электронная картотека «Книгообеспеченность» ([http://www.lib.uniyl.ac.ru/opac/bk\\_bookreq\\_find.php](http://www.lib.uniyl.ac.ru/opac/bk_bookreq_find.php)) раскрывает учебный фонд научной библиотеки ЯрГУ, предоставляет оперативную информацию о состоянии книгообеспеченности дисциплин основной и дополнительной литературой, а также цикла дисциплин и специальностей. Электронная картотека «Книгообеспеченность» доступна в сети университета и через Личный кабинет.