

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

*И.о. заведующего кафедрой
программного обеспечения
и администрирования
информационных систем*



Барановский Е.С

27.03.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.27 Программная инженерия

1. Код и наименование направления подготовки:

09.03.03. Прикладная информатика

2. Профиль подготовки:

Прикладная информатика в информационном обществе

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: программного обеспечения и администрирования информационных систем

6. Составители программы: Курченкова Т.В. доц.

7. Рекомендована: НМС факультета ПММ, протокол № 6 от 17.03.2025

8. Учебный год: 2027/ 2028

Семестр(ы): 5, 6

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Представить программную инженерию в виде целостного изложения, концентрируясь на концепции процесса, познакомить студентов с различными методологиями разработки ПО (RAD, RUP, Agile, eXtreme Programming), отдельными видами деятельности процесса - разработке архитектуры, конфигурационном управлении, работе с требованиями, сроками разработки, тестировании.

Целью дисциплины является: решение задач профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности; принятие участия в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла;

Задачи:

- Знать современные информационные технологии и применять их при создании программных продуктов
- Реализовывать различные новые программные продукты с использованием современных информационных технологий
- Знать и уметь применять на практике основные методы шифрования и защиты данных
- Выявлять и формулировать требования к системе и создавать программный код в соответствии с готовыми спецификациями
- Быть способным применять выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных
- Выполнять верификацию программного кода и баз данных на соответствие требованиям

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: дисциплина относится к обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули). Дисциплина является базовой, поскольку формирует основные знания и умения по обеспечению процесса разработки программного обеспечения (ПО), а также дает представление о месте, критичности и важности других дисциплин, связанных с изучением и разработкой программного обеспечения.

Дисциплина является последующей для следующих дисциплин:

- Проектирование информационных систем;
- Базы данных;

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-4	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1	Демонстрирует знания стандартов, норм и правил при разработке программных продуктов	знать: основные варианты построения архитектуры ПО, основные этапы жизненного цикла ПО, методологии разработки ПО
		ОПК-4.2	Имеет представление о порядке разработки документации по программным продуктам и комплексам	уметь: производить декомпозицию этапов реализации ПО на более мелкие, оценивать необходимость внедрения этапа ЖЦ ПО в разработку ПО владеть (иметь навык(и)): использование программных средств для автоматизации процесс разработки ПО
ОПК-8	Способен принимать	ОПК-8.1	Выявляет и формулирует	знать: основные принципы проектирования и реализации ПО, регламентирующие

	участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла;		требования к системе	документы, стандарты, протоколы и т.д. уметь: проектировать ПО, оценивать необходимость и возможность применения технологий и их влияние на будущее ПО владеть (иметь навык(и)): использования средств проектирования, ориентироваться в нормативной документации, оценивать преимущества и недостатки
		ОПК-8.2.	Проектирует систему в соответствии с заданными спецификациями	

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. (в соответствии с учебным планом) — 5 / 180.

Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) зачет, экзамен.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			№ 5	№ 6
Аудиторные занятия		64	32	32
в том числе:	лекции	32	16	16
	практические			
	лабораторные	32	16	16
Самостоятельная работа		80	40	40
в том числе: курсовая работа (проект)				
Форма промежуточной аттестации (экзамен – час.)				36
Итого:		180	72	108

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1.1	Процесс разработки ПО	Введение. Определение этапов процесса. Классификация подпроцессов, цели и решаемые задачи. Риски.	Курс: Программная инженерия Образовательный портал "Электронный университет ВГУ" (vsu.ru) https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5142
1.2	Архитектура ПО	Современные концепции построения ПО. Применимость различных концепций. Технологии и подходы используемые в создаваемых решениях.	
1.3	Управление требованиями	Цели и методы обследования. Регистрация инцидентов. Периметр проекта. Различные методологии управления требованиями	
1.4	Тестирование	Виды тестирования. Разработка ПО от тестирования. Автоматизированное тестирование. Виртуализация и покрытие тестами. Тестирование документации.	
1.5	Диаграммные техники в работе со знаниями	Основные используемые диаграммы в процессе разработки ПО (блок схемы, диаграммы Ганта, матрицы, техники карт «мозговых штурмов»)	
1.6	Методология Rapid Application Development	Основные процессы методологии. Требования к документированию и ее этапности. Инструменты и средства автоматизации. Оценка рисков и сроков.	

1.7	Методология Rational Unified Process	Основные процессы методологии. Требования к документированию и ее этапности. Инструменты и средства автоматизации. Оценка рисков и сроков.	
1.8	"Гибкие" (agile) методы разработки	Введение. Основные отличия методологии от классических. Эффективность	
1.9	Экстремальное программирование (eXtreme Programming)	Введение. Области применимости. Организация процесса.	
1.10	Методики оценки трудоемкости ПО	Трудоемкость. Метрики. Применимость метрик.	
1.11	Паттерны проектирования	Структурные паттерны, поведенческие паттерны, порождающие паттерны	
2. Лабораторные занятия			Курс: Программная инженерия Образовательный портал "Электронный университет ВГУ" (vsu.ru) https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5142
2.1	Процесс разработки ПО	Проектирование ПО: работа в команде, выработка подхода, выбор инструментария	
2.2	Архитектура ПО		
2.3	Управление требованиями	Фиксация требований к ПО, определение реализуемости. Формирование техпроекта	
2.4	Тестирование	Разбор основных подходов к тестированию. Тестирование стороннего ПО. Автоматизированные тесты	
2.5	Диаграммные техники в работе со знаниями	Создание диаграмм Гантта, ментальных карт	
2.6	Методология Rapid Application Development	Выбор методологии. Реализация проекта в команде, на основе выбранной методологии. Презентация и защита проекта. Адаптация решения.	
2.7	Методология Rational Unified Process		
2.8	«Гибкие» (agile) методы разработки		
2.9	Экстремальное программирование (eXtreme Programming)		
2.10	Методики оценки трудоемкости ПО	Оценка проекта. Расчет трудоемкости создания ПО. Формирование количественных характеристик	
2.11	Паттерны проектирования	Структурные паттерны, поведенческие паттерны, порождающие паттерны	

* заполняется, если отдельные разделы дисциплины изучаются с помощью онлайн-курса. В колонке Примечание необходимо указать название онлайн-курса или ЭУМК. В других случаях в ячейки ставятся прочерки.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Процесс разработки ПО	2		2	6	10
2	Архитектура ПО	2		2	6	10
3	Управление требованиями	4		4	6	14
4	Тестирование	4		4	6	14
5	Диаграммные техники в работе со знаниями	2		2	8	12
6	Методология Rapid Application Development	2		2	8	12
7	Методология Rational Unified Process	2		2	8	12
8	"Гибкие" (agile) методы разработки	2		2	8	12
9	Экстремальное программирование (eXtreme Programming)	2		2	8	12
10	Методики оценки	2		2	8	12

	трудоемкости ПО					
11	Паттерны проектирования	8		8	8	24
	Итого:	32		32	80	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа с конспектами лекций, выполнение практических заданий для самостоятельной работы, тестов, выполнение лабораторных работ по дисциплине, использование рекомендованной литературы и методических материалов, в том числе находящихся в личном кабинете.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению теоретических основ дисциплины: вводятся основные понятия, изучаются базовые технологии, разбираются основные процессы работы с данными. Лабораторные работы предназначены для формирования умений и навыков, закрепленных компетенций по ОПОП. Они организовываются в виде выполнения отдельных заданий. По окончании изучения дисциплины проводится тестирование.

Самостоятельная работа студентов включает в себя проработку учебного материала лекций, разбор заданий лабораторных работ, подготовку к экзамену. Для успешного освоения дисциплины рекомендуется подробно конспектировать лекционный материал, просматривать презентации по соответствующей теме, чтобы систематизировать изучаемый материал, выполнять задания лабораторных работ.

Промежуточная аттестация по результатам обучения проводится в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых положений дисциплины, составляющих основу знаний по дисциплине.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Божко, В. П. Информационные технологии в статистике: учебник [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М.: Финансы и статистика, 2011 – 152 с. — Режим доступа: http://lib.biblioclub.ru/book_85073_Informatsionnye_tekhnologii_v_statistike_Uchebnik
2.	Буч Г. Язык UML. Руководство пользователя [Электронный ресурс] : / Буч Г., Рамбо Д., Якобсон И. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2008. — 494 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1246
3.	Кудрявцев, В.Б. Теория тестирования логических устройств [Электронный ресурс] : / В.Б. Кудрявцев, Э.Э. Гасанов, О.А. Долотова [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2006. — 159 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2223
4.	Мейер, Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия / Б. Мейер. — 2-е изд., испр. — Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. — 286 с. : ил. — http://biblioclub.ru/ . — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429034 .
5.	Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — М. : Инфра-Инженерия, 2008. — 928 с. — Режим доступа: http://lib.biblioclub.ru/book_70501_Spravochnik_inzhenera_po_ASUTP_proektirovanie_i_razrabotka

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	Майк Кон. Scrum: гибкая разработка ПО = Succeeding with Agile: Software Development Using Scrum (Addison-Wesley Signature Series). — М.: «Вильямс», 2011. — С. 576.
2.	Иванов Д. Моделирование на UML [Электронный ресурс] : / Иванов Д., Новиков Ф. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2010. — 200 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40879
3.	Алиев, Т.И. Основы проектирования систем [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2015. — 120 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70969
4.	Мартин Фаулер. Шаблоны корпоративных приложений (Signature Series) = Patterns of Enterprise Application Architecture (Addison-Wesley Signature Series). — М.: «Вильямс», 2012. — 544 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	Курс: Программная инженерия. – Режим доступа: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5142
2.	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – http://www.lib.vsu.ru/
3.	Курс «Введение в программную инженерию» http://www.intuit.ru/studies/courses/497/353/info
4.	https://www.hostedredmine.com/
5.	https://app.diagrams.net/

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы, онлайн-курсы, ЭУМК

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

№ п/п	Источник
1.	Курченкова Т.В. Программная инженерия - Образовательный портал ВГУ: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5142 Режим доступа: личный кабинет студента
2.	Ехлаков, Ю.П. Введение в программную инженерию [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2012. — 14 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11418

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для организации занятий рекомендован онлайн-курс «Программная инженерия», размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения лекций, проведения текущих и промежуточных аттестаций: специализированная мебель, доска маркерная или меловая, компьютер (ноутбук), мультимедийное оборудование (проектор, экран, средства звуковоспроизведения), допускается использование переносного оборудования.

Программное обеспечение: ОС Windows 8 (10), интернет-браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox), с возможностью подключения к сети «Интернет» и платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), ПО Adobe Reader, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами (MS Office, Мой Офис, Libre Office)

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, организации самостоятельной работы, проведения текущих и промежуточных аттестаций: специализированная мебель, компьютер (ноутбук) для преподавателя, персональные компьютеры для возможности организации индивидуальной работы обучающихся, мультимедийное оборудование (проектор, экран, средства звуковоспроизведения), допускается использование переносного оборудования. ОС Windows 8 (10), интернет-браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox), с возможностью подключения к сети «Интернет» и платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), ПО Adobe Reader, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами (MS Office, Мой Офис, Libre Office), специализированное ПО по тематике дисциплины (допускается демоверсия или виртуальный аналог ПО)

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Процесс разработки ПО	ОПК-4 ОПК-8	ОПК-4.1 ОПК-8.1	тесты, лабораторные работы
2.	Архитектура ПО	ОПК-4 ОПК-8	ОПК-4.1 ОПК-4.3 ОПК-8.1	тесты, лабораторные работы
3.	Управление требованиями	ОПК-4 ОПК-8	ОПК-4.1 ОПК-8.1	тесты, лабораторные работы
4.	Тестирование	ОПК-4 ОПК-8	ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-8.3	тесты, лабораторные работы
5.	Диаграммные техники в работе со знаниями	ОПК-4 ОПК-8	ОПК-4.2 ОПК-8.2	тесты, лабораторные работы
6.	Методология Rapid Application Development	ОПК-4 ОПК-8	ОПК-4.2 ОПК-8.2	тесты, лабораторные работы
7.	Методология Rational Unified Process	ОПК-4 ОПК-8	ОПК-4.2 ОПК-8.2	тесты, лабораторные работы
8.	"Гибкие" (agile) методы разработки	ОПК-4 ОПК-8	ОПК-4.2 ОПК-8.2	тесты, лабораторные работы
9.	Экстремальное программирование (eXtreme Programming)	ОПК-4 ОПК-8	ОПК-4.2 ОПК-8.2	тесты, лабораторные работы
10.	Методики оценки трудоемкости ПО	ОПК-4 ОПК-8	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-8.2	тесты, лабораторные работы
11.	Паттерны проектирования	ОПК-4 ОПК-8	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-8.2	тесты, лабораторные работы
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет, экзамен				<i>Перечень вопросов Практическое задание</i>

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: лабораторные работы, тестовые задания.

Тесты:

<https://edu.vsu.ru/mod/quiz/view.php?id=392228>

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: тестовые задания, собеседование по экзаменационным билетам (6 семестр), по вопросам к зачету (5 семестр).

5 семестр:

В случае посещения студентом занятий в объеме более 75% и успешном прохождении теста, собеседование может быть засчитано с результатом «зачтено».

6 семестр:

В случае посещения студентом занятий в объеме более 75%, выполнении 80% лабораторных работ на «отлично». «хорошо» собеседование может быть засчитано с результатом «отлично».

В случае посещения студентом занятий в объеме более 75%, выполнении 60% лабораторных работ на «отлично». «хорошо», собеседование может быть засчитано с результатом «хорошо».

В случае посещения студентом занятий в объеме более 75%, выполнении 40% лабораторных работ на «отлично». «хорошо», собеседование может быть засчитано с результатом «удовлетворительно».

Перечень вопросов к зачету:

1. Основные процессы разработки ПО
2. Вспомогательные процессы разработки ПО
3. Управление проектом. Команда.
4. Рабочий продукт. Проект. Дисциплина обязательств
5. Каскадная модель ЖЦ ПО. Плюсы и минусы.
6. Спиральная модель ЖЦ ПО. Плюсы и минусы.
7. Архитектура ПО. Точки зрения.
8. Типовые архитектуры ПО. Область использования

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются шкала «зачтено», «не зачтено».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии аттестации по итогам освоения дисциплины:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся выполнил в полном объеме все работы текущей аттестации и имеет по ним оценку «зачтено», по практическому заданию предоставлен отчет. Посещение занятий в объеме более 50%.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
Обучающийся не выполнил в полном объеме все работы текущей аттестации и/или не по всем работам имеет оценку «зачтено», и/или по практическому заданию предоставлен отчет и/или посещение занятий в объеме менее 50%.	<i>Ниже базового уровня</i>	<i>Не зачтено</i>

Перечень вопросов к экзамену:

1. Основные процессы разработки ПО
2. Вспомогательные процессы разработки ПО
3. Управление проектом. Команда.
4. Рабочий продукт. Проект. Дисциплина обязательств
5. Каскадная модель ЖЦ ПО. Плюсы и минусы.
6. Спиральная модель ЖЦ ПО. Плюсы и минусы.
7. Архитектура ПО. Точки зрения.
8. Типовые архитектуры ПО. Область использования
9. Виды требований. Формализация требований
10. Свойства требований. Цикл работы с требованием
11. Конфигурационное управление. Управление версиями ПО.
12. Виды тестирования. Функциональное тестирование
13. Виды тестирования. Нагрузочное\стрессоустойчивое тестирование
14. Виды тестирования. Автоматизированное тестирование. Язык Gherkin
15. Методология RAD. Цели, основные понятия и положения
16. Agile методики. Цели, основные практики
17. Экстремальное программирование. Цели, используемость.
18. Метрики оценки сложности кода - количественные
19. Метрики оценки сложности кода. Цикломатическая сложность. Метрика Мак-Кейба.
20. Статистические метрики. Метрики Холстеда и Чепина.
21. Паттерны проектирования. Структурные паттерны
22. Апаттерны проектирования. Поведенческие паттерны
23. Паттерны проектирования. Порождающие паттерны

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются шкала «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «не удовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии аттестации по итогам освоения дисциплины:

отлично	Грамотно написаны и сданы задачи лабораторного практикума. Свободное владение материалом. Умение обосновать высказанное утверждение.
хорошо	Грамотно написаны и сданы задачи лабораторного практикума. Хорошее знание теоретического материала.
удовлетворительно	Сданы задачи лабораторного практикума. Недостаточное знание теоретического материала.
неудовлетворительно	Не сданы задачи лабораторного практикума, незнание теоретического материала.