

Минобрнауки России

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Борисов Дмитрий Николаевич

Кафедра информационных систем

28.02.2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.27 Проектирование и архитектура программных систем

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

09.03.04 Программная инженерия

**2. Профиль подготовки/специализация:**

Информационные системы и сетевые технологии

**3. Квалификация (степень) выпускника:**

Бакалавриат

**4. Форма обучения:**

Очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Кафедра информационных систем

**6. Составители программы:**

Власов Сергей Васильевич к.ф.м.н., доцент

**7. Рекомендована:** протокол НМС ФКН № 3 от 25.02.2022

**8. Учебный год:**

2024-2025

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель дисциплины: сформировать у студентов основополагающие представления о методах и средствах используемых при проектировании информационных систем на основе современных технологий. Эта цель достигается благодаря сочетанию аудиторных учебных занятий/онлайн лекций и семинаров и самостоятельной работы студентов, в рамках которых происходит изучение процессов и методов проектирования программных систем, международных и российских стандартов по программной инженерии, а также знакомство со специальной литературой по курсу, решение задач и выполнение практических заданий. Задачи дисциплины: раскрыть возможности системного подхода к решению задач разработки, анализа и интеграции таких сложных программных систем, каковыми являются информационные системы, на основе применения лучших практик и знаний, закрепленных в сводах знаний по программной инженерии.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина является, с одной стороны, обобщающим сводом знаний и лучших практик выполнения работ и проектов по разработке информационных систем. С другой стороны, данная дисциплина предоставляет фундамент для формирования научного знания, методов и подходов к решению проблем. Поэтому, при изучении курса желателен некоторый опыт в проведении анализа,

построении моделей и участие в небольших проектах. Однако, это требование не является обязательным, и данный предмет относится к фундаментальным.

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

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	ОПК-3.1 Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	ОПК-3.2 Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	ОПК-3.3 Имеет навыки подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.	Имеет навыки подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:**

4/144

**Форма промежуточной аттестации:**

Экзамен

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Семестр 5	Всего
Аудиторные занятия	66	66
Лекционные занятия		0
Практические занятия	50	50
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа	42	42
Курсовая работа		0

Вид учебной работы	Семестр 5	Всего
Промежуточная аттестация	36	36
Часы на контроль	36	36
Всего	144	144

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1	Введение	Название данного курса "Проектирование и архитектура программных систем" тесно связано с общепризнанными курсами "Программная инженерия" и "Управление программными проектами". Для начала, давайте разберемся с термином "система", а также "системное мышление" и "системный подход".	<a href="#">Курс: Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru)</a>
2	Программная инженерия и управление проектом	Данный курс посвящен проблемам разработки ИС. Этот вид деятельности заключается в выполнении множества действий, решении множества разнообразных задач и принятии уникальных решений для достижения определенных целей.	<a href="#">Курс: Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru)</a>
3	Архитектура ИС	В данной лекции речь идет о концептуальном определении архитектуры (в отличии от физической и функциональной архитектуры), основанном на стандарте ISO/IEC 42010:2011 (ГОСТ Р 57100-2016) "Системная и программная инженерия. ОПИСАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ. Systems and software engineering. Architecture description".	<a href="#">Курс: Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru)</a>

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
4	Моделирование бизнес процессов	Business Process Management в широком смысле является новой междисциплинарной областью, включающей – Управление качеством (напр., Six Sigma) – Управление бизнесом – Информационные технологии. Бизнес процесс это совокупность связанных, структурированных действий или задач, направленных на производство определенного продукта, или достижение определенной цели, или удовлетворение потребителя(ей). Моделирование бизнес процессов это построение упорядоченных во времени бизнес действий и сопутствующей информации. <a href="#">Лекция</a> посвящена стандарту BPMN поддерживаемому группой OMG.	<a href="#">Курс: Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru)</a>
5	Модели ЖЦ ИС	Организация работ над ИС в проекте или на предприятии зависит от выбранной модели управления и представления о жизненном цикле ИС. В лекции рассматриваются основные модели ЖЦ, предложенные различными авторами в разное время. Оценивается вклад каждой модели в теорию и практику программной инженерии.	<a href="#">Курс: Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru)</a>
6	Гибкие методы разработки ИС	Современные подходы к проектированию и разработке информационных систем направлены на быстрое и гибкое (agile) решение проблем с минимизацией потерь (lean). Agile Manifesto составляет идейную основу подходов. Здесь мы рассмотрим модель системной динамики, позволяющей сравнить два наиболее популярных agile подхода к проектированию ИС - Scrum и Lean Kanban с классической моделью жизненного цикла Waterfall.	<a href="#">Курс: Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru)</a>
7	Инженерия требований	Анализ требований стейкхолдеров, их классификация и построение спецификации требований является ключевым моментом в любом подходе к проектированию ИС.	<a href="#">Курс: Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru)</a>

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
8	Управление рисками	<p>При разработке ИС в условиях быстро меняющегося мира и большой неопределенности успех проекта или организации может зависеть от возникновения некоторых событий, рисков. Раннее планирование управления рисками может обеспечить минимизацию потерь при проявлении рисков.</p>	<p>Курс: <a href="#">Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru)</a></p>
9	Оценка проекта	<p>При любом подходе к разработке информационных систем успех проекта во многом определяется удачным планированием в условиях неопределенности. Заключение контракта (или иная форма договора по выполнению проекта) обязательно включает оценку стоимости и трудоемкости проекта. Существуют различные методы оценок. Одной из наиболее популярных является параметрическая оценка на основе исторических данных. В центре системной и программной инженерии университета Южной Калифорнии <a href="http://csse.usc.edu/">http://csse.usc.edu/</a> разработаны специальные алгоритмы и программные средства для оценки размера программного продукта в SLOC (source lines of code) и на основе этой оценки средство COCOMO II позволяет вычислить стоимость и трудоемкость с учетом различных факторов и рисков (доступны на <a href="http://csse.usc.edu/tools">http://csse.usc.edu/tools</a>). Однако, оценить размер (логический) кода до его написания очевидно почти невозможно. Поэтому, другой подход к оценке размера, основанный на методе функциональных точек (см. <a href="https://www.ifpug.org/about-function-point-analysis/">https://www.ifpug.org/about-function-point-analysis/</a>), также используется в COCOMO II.</p>	<p>Курс: <a href="#">Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru)</a></p>
10	UML моделирование	<p>Разработка ПО уже давно вышла за рамки простого кодирования/программирования: это процесс (ЖЦ) от спецификации требований до внедрения и поддержки. В ЖЦ вовлечены большое количество людей (стейкхолдеров) с различным уровнем видения системы. Общий язык моделирования помогает достичь взаимопонимания. UML — язык визуального моделирования объектно-ориентированных систем. UML конвертируется в «Исполняемый UML»</p>	<p>Курс: <a href="#">Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru)</a></p>

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
11	Качество и тестирование ПО	Обсуждение проблемы достижения качества ИС разбито на три части: инженерия качества, методология 6-сигм и <b>тестирование</b> . В первой части рассматриваются общие вопросы определения качества как соответствия ИС функциональным требованиям, а также реализация множества нефункциональных требований к системе, внешних и внутренних.	<a href="#">Курс: Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru)</a>
12	Архитектурные решения и технологии	Архитектура программной системы это абстракция, которая представляется по-разному, в зависимости от точки зрения. В данной лекции рассматриваются некоторые архитектурные решения, которые используются в настоящее время и определяются современными технологиями.	<a href="#">Курс: Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru)</a>
13	Формальные методы	Критические системы требуют высокой точности спецификации требований и качества реализации. На основе математической логики и с помощью автоматизированных систем доказательства теорем разрабатываются различные языки спецификации требований, позволяющие применять формальные методы для разработки критических систем.	<a href="#">Курс: Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru)</a>
14	Защита и безопасность ИС	В современном мире распределенных систем кибербезопасность является одним из главных нефункциональных требований к системе. Риски, связанные с пробелами в защите и безопасности все возрастают. Защита системы обеспечивается внутренними и внешними средствами на протяжении всего жизненного цикла системы. Безопасность может быть гарантирована только соответствующими методами проектирования системы. Профессиональные сообщества должны строго следовать " <a href="#">Моральному кодексу</a> " ( <a href="#">Code of Ethics</a> ) и <a href="#">стандартам безопасности ISO</a>	<a href="#">Курс: Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru)</a>

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение		3	1	3	7
2	Программная инженерия и управление проектом		3	1	3	7
3	Архитектура ИС		3	1	3	7
4	Моделирование бизнес процессов		3	1	3	7
5	Модели ЖЦ ИС		3	1	3	7
6	Гибкие методы разработки ИС		3	1	3	7
7	Инженерия требований		4	1	3	8
8	Управление рисками		4	1	3	8
9	Оценка проекта		4	1	3	8
10	UML моделирование		4	2	3	9
11	Качество и тестирование ПО		4	1	3	8
12	Архитектурные решения и технологии		4	1	3	8
13	Формальные методы		4	2	3	9
14	Защита и безопасность ИС		4	1	3	8
		0	50	16	42	108

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций,

презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т. д.) Для изучения дисциплины студентам рекомендуется: 1) изучить основные положения документа SWEBOOK (сборник знаний по программной инженерии), находящимся в свободном доступе по адресу <http://www.computer.org/portal/web/swebok/htmlformat> и на русском языке <http://swebok.sorlik.ru/> 2) использовать доступные средства моделирования Vensim от компании Ventana Systems Inc. и Modelio от компании ModelioSoft, а также среду разработки программного обеспечения Eclipse и Visual Studio. 3) с целью углубленного изучения отдельных тем рекомендуется использовать научную литературу в соответствии с расширенным списком библиографии, имеющимся на кафедре. Успешное изучение дисциплины предполагает активную работу на семинарах и выполнение лабораторных практических заданий.

#### **15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины**

№ п/п	Источник
1	Бова, В. В. Основы проектирования информационных систем и технологий : учебное пособие / Бова В. В. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2018. - 105 с. - ISBN 978-5-9275-2717-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927527175.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927527175.html</a> (дата обращения: 04.07.2021). - Режим доступа : по подписке.

#### **б) дополнительная литература:**

№ п/п	Источник
1	Гома, Х. UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений / Гома Х. , пер. с англ. - Москва : ДМК Пресс. - 704 с. (Серия "Объектно-ориентированные технологии в программировании") - ISBN 5-94074-101-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940741010.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940741010.html</a> (дата обращения: 04.07.2021). - Режим доступа : по подписке.
2	Платова, Э. Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем / Платова Э. Р. - Москва : ФЛИНТА, 2016. - 256 с. - ISBN 978-5-89349-978-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785893499780.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785893499780.html</a> (дата обращения: 04.07.2021). - Режим доступа : по подписке.
3	Деменков, М. Е. Современные методы и средства проектирования информационных систем : учебное пособие / Деменков М. Е. , Деменкова Е. А. - Архангельск : ИД САФУ, 2015. - 90 с. - ISBN 978-5-261-01114-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261011149.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261011149.html</a> (дата обращения: 04.07.2021). - Режим доступа : по подписке.



№ п/п	Источник
4	Милёхина, О. В. Информационные системы : теоретические предпосылки к построению : учеб. пособие / Милёхина О. В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 283 с. - ISBN 978-5-7782-2405-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778224056.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778224056.html</a> (дата обращения: 04.07.2021). - Режим доступа : по подписке.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	Курс: Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru) - Режим доступа: Курс: Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru)
2	Лекции по управлению программными проектами (citforum.ru) - Режим доступа: Лекции по управлению программными проектами (citforum.ru)
3	SWEBoK – Режим жоступа: <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Software_Engineering_Body_of_Knowledge">https://en.wikipedia.org/wiki/Software_Engineering_Body_of_Knowledge</a>
4	PMBoK – Режим доступа: <a href="https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok">https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Курс: Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru) - Режим доступа: Курс: Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru)
2	Лекции по управлению программными проектами (citforum.ru) - Режим доступа: Лекции по управлению программными проектами (citforum.ru)
3	SWEBoK – Режим жоступа: <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Software_Engineering_Body_of_Knowledge">https://en.wikipedia.org/wiki/Software_Engineering_Body_of_Knowledge</a>
4	PMBoK – Режим доступа: <a href="https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok">https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok</a>

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

OS Windows, OS Linux, Oracle VirtualBox, Docker, Perfect Developer, Visual Paradigm, BizAgi modeler. ЭО на основе Moodle.

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для чтения лекций используется лекционная аудитория, оборудованная компьютером с подключенным настенным проектором. Лабораторные задания выполняются в лабораториях, оборудованных персональными компьютерами от 15 до 30 шт., объединенных в факультетскую сеть с выходом в интернет. Компьютеры оснащены необходимым программным обеспечением. Для онлайн обучения используется университетская система на базе Moodle.

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

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

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	1-5	ОПК-3	ОПК-3.1	Лабораторные работы, тесты
2	6-9	ОПК-3	ОПК-3.2	Лабораторные работы, тесты
3	10-14	ОПК-3	ОПК-3.3	Лабораторные работы, тесты

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Экзамен

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Тест

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Лабораторные работы

1. <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=243300>
2. <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=243497>
3. <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=629226>
4. <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=637387>
5. <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=684839>
6. <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=711415>
7. <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=744331>
8. <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=761251>
9. <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=829309>
10. <https://edu.vsu.ru/mod/resource/view.php?id=345677>
11. <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=871258>

### 20.2 Промежуточная аттестация

Тест аттестация 1 <https://edu.vsu.ru/mod/quiz/view.php?id=634899>

Тест аттестация 2 <https://edu.vsu.ru/mod/quiz/view.php?id=266914>

Тест аттестация 3 <https://edu.vsu.ru/mod/quiz/view.php?id=392920>

Экзамен <https://edu.vsu.ru/mod/quiz/view.php?id=451479>

Например: Верно или неверно?

Эксперименты с моделью Системной динамики показали, что закон Брукса не совсем верен и может быть переформулирован в исправленной форме следующим образом: " на завершающей стадии проекта можно ускорить его завершение, если нанимать новых сотрудников не слишком много и не слишком поздно".

Принципы SOLID (перепутаны - перетащите правильно)

: множество клиенто-ориентированных интерфейсов лучше, чем один интерфейс общего назначения

: «объекты в программе должны быть заменяемыми сущностями их подтипов без влияния на корректность этой программы»

: «программные сущности ... должны быть открыты для расширения, но закрыты для модификации»

: «что-бы то ни было должно зависеть от абстракции, а не от конкретной реализации»

: класс должен иметь одно определенное назначение, то есть только изменения в одной части спецификации программного продукта должны влиять на спецификацию класса

Принцип подстановки Лесков

Принцип единственной ответственности

Принцип сегрегации интерфейсов

Принцип открытости/закрытости

Принцип инверсии зависимости