Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Муромский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

(МИ ВлГУ)

Кафедра *ПИн*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
19.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование и архитектура программного обеспечения

Направление подготовки *09.03.04 Программная инженерия*

Профиль подготовки *Методы и средства разработки программного обеспечения*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
6	**144 / 4**	**32**		**32**	**5,2**	**0,35**	**69,55**	**38,8**	**Экз.(35,65)**
Итого	**144 / 4**	**32**		**32**	**5,2**	**0,35**	**69,55**	**38,8**	**35,65**

Муром, 2026 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: подготовка бакалавров, способных решать задачи проектирования, анализа, документирования и сопровождения архитектуры программных систем

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Курс базируется на знаниях, полученных студентами в процессе изучения дисциплин: «Объектно-ориентированное программирование», «Организация баз данных», «Разработка кроссплатформенных приложений». На дисциплине базируется изучение дисциплин: «Документирование, сертификация и стандартизация программного обеспечения», «Разработка приложений для мобильных операционных систем», «Корпоративные информационные системы».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	ОПК-6.3 Понимает методы проектирования программного обеспечения	знает современные архитектуры программного обеспечения ; (ОПК-6.3) умеет выполнять анализ требований и проектировать на его основе архитектуру программной системы ; (ОПК-6.3) Владеет инструментальными средствами, обеспечивающими процесс проектирования и документирования программного обеспечения (ОПК-6.3)	задачи, вопросы к устному опросу

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.
Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Проектирование архитектур	6	14		12					30	устный опрос, отчет по лабораторной работе
2	Хранилища данных	6	12		12					4	устный опрос, отчет по лабораторной работе
3	Моделирование процессов	6	6		8					4,8	устный опрос, отчет по лабораторной работе
Всего за семестр		144	32		32			5,2	0,35	38,8	Экз.(35,65)
Итого		144	32		32			5,2	0,35	38,8	35,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 6

Раздел 1. Проектирование архитектур

Лекция 1.

Введение в архитектуру ПО (2 часа).

Лекция 2.

Виды архитектур (2 часа).

Лекция 3.

Взаимодействие в распределенных системах (2 часа).

Лекция 4.

Распределенные данные: CAP-теорема (2 часа).

Лекция 5.

Функциональная архитектура (2 часа).

Лекция 6.

Domain-Driven Design (2 часа).

Лекция 7.

Организация работы команд (2 часа).

Раздел 2. Хранилища данных

Лекция 8.

Введение в хранилище данных (2 часа).

Лекция 9.

Инструменты для работы с DWH (2 часа).

Лекция 10.

Clickhouse (2 часа).

Лекция 11.

Airflow (2 часа).

Лекция 12.

Data Governance и Data quality (2 часа).

Лекция 13.

Тестирование DWH (2 часа).

Раздел 3. Моделирование процессов

Лекция 14.

Моделирование бизнес-процессов и нотация BPMN (2 часа).

Лекция 15.

Потоки данных (2 часа).

Лекция 16.

Знакомство с нотациями семейства IDEF (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 6

Раздел 1. Проектирование архитектур

Лабораторная 1.

Разработка функциональной архитектуры для микросервисного приложения (4 часа).

Лабораторная 2.

Проектирование доменной модели с использованием Domain-Driven Design (4 часа).

Лабораторная 3.

Сравнение подходов к распределенным данным: CAP-теорема на практике (4 часа).

Раздел 2. Хранилища данных

Лабораторная 4.

Разработка ETL-пайплайна с использованием Apache Airflow (4 часа).

Лабораторная 5.

Оптимизация запросов в ClickHouse (4 часа).

Лабораторная 6.

Тестирование хранилища данных (4 часа).

Раздел 3. Моделирование процессов

Лабораторная 7.

Моделирование бизнес-процессов в нотации BPMN (4 часа).

Лабораторная 8.

Моделирование потоков данных с использованием нотации IDEF0 (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Event-Driven Architecture (EDA) и паттерны обработки событий.
2. Serverless-архитектура: плюсы, минусы и кейсы применения.
3. Реализация отказоустойчивости: Circuit Breaker, Retry, Backpressure.

4. Графовые базы данных и их применение в соцсетях и рекомендательных системах.
5. Архитектура реального времени: WebSockets, gRPC, SignalR.
6. Паттерны интеграции: API Gateway, Service Mesh.
7. Безопасность в распределенных системах.
8. Оптимизация производительности: кэширование.
9. Эволюция архитектуры: от монолита к микросервисам.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении лабораторных работ применяется имитационный или симуляционный подход, когда преподавателем разбирается на конкретном примере проблемная ситуация, все шаги решения задачи студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. Затем студенты самостоятельно решают аналогичные задания, осваивая знания концепции и стратегии архитектурного проектирования и конструирования программного продукта, основы теории организации и применения баз данных, понимание основ групповой динамики, психологии и профессионального поведения, специфичных для программной инженерии и понимание особенностей эволюционной деятельности, как с технической точки зрения, так и с точки зрения бизнеса.

Во время выполнения лабораторных работ каждый студент выполняет индивидуальное задание, тем самым формируется умение конструировать программное обеспечение, разрабатывать основные программные документы.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Введение в программные системы и их разработку : учебное пособие / С.В. Назаров [и др.].. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 649 c. — ISBN 978-5-4497-0312-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89429.html (дата обращения: 26.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - https://www.iprbookshop.ru/89429.html

2. Иванова, О. Г. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий. Основы UML : учебное пособие / О. Г. Иванова, Ю. Ю. Громов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-2308-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115768.html (дата обращения: 12.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - https://www.iprbookshop.ru/115768.html

3. Доррер, Г. А. Методология программной инженерии : учебное пособие / Г. А. Доррер. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени

академика М.Ф. Решетнева, 2021. — 190 с. — URL: https://www.iprbookshop.ru/116641.html - https://www.iprbookshop.ru/116641.html

4. Мейер, Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия / Б. Мейер. — М. : ИНТУИТ, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 285 с. — URL: https://www.iprbookshop.ru/79706.html - https://www.iprbookshop.ru/79706.html

5. Суханов, М. Б. Программная инженерия : учебное пособие / М. Б. Суханов. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018. — 146 с. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102465.html - https://www.iprbookshop.ru/102465.html

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Малышева Е.Н. Проектирование информационных систем. Раздел 5. Индустриальное проектирование информационных систем. Объектно-ориентированная Case-технология проектирования информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Малышева Е.Н.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский государственный институт культуры, 2009.— 70 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22067.— ЭБС «IPRbooks», по паролю - https://www.iprbookshop.ru/22067.html

2. Бабич А.В. Введение в UML : учебное пособие / Бабич А.В.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 198 с. — ISBN 978-5-4497-1637-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/120473.html (дата обращения: 26.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - https://www.iprbookshop.ru/120473.html

3. Носова Л.С. Case-технологии и язык UML : учебно-методическое пособие / Носова Л.С.. — Челябинск, Саратов : Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 67 с. — ISBN 978-5-4486-0670-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/81479.html (дата обращения: 26.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/81479 - https://www.iprbookshop.ru/81479.html

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Информационно-образовательный портал МИ ВлГУ - https://www.mivlgu.ru/iop/

Электронная библиотечная система iprBooks.ru - http://www.iprbookshop.ru

Электронная библиотека «ЭВРИКА» - https://evrika.mivlgu.ru/

Электронная библиотека ВлГУ - https://dspace.www1.vlsu.ru/

Программное обеспечение:

LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

Google Chrome (Лицензионное соглашение Google)

StarUML (Proprietary commercial software (formerly GNU GPL))

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru
mivlgu.ru
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем

Сервер «Ай Тек» на базе 2 процессоров Intel Xeon; 12 шт. компьютеров Intel Core i5-10400 2,9 GHz/ 8Gb DDR-4/ SSD-480 Gb/ Hiper 21,5’; интерактивная доска SMART Boaerd 480 со встроенным проектором V25; маршрутизатор Gigabit Switch TEG-S16S. Маркерная доска. Доступ к сети Интернет.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводятся в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного моделирования в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *09.03.04 Программная инженерия* и профилю подготовки *Методы и средства разработки программного обеспечения*
Рабочую программу составил *к.т.н., доцент Кульков Я.Ю.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ПИн*

протокол № 28 от 05.05.2026 года.
Заведующий кафедрой *ПИн* _____*Кульков Я.Ю.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 12.05.2026 года.
Председатель комиссии ФИТР _____ *Кутарова Е.И.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Проектирование и архитектура программного обеспечения

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Какие существуют виды архитектур (монолит, микросервисы, сервис-ориентированная и т. д.)?

Как выбрать подходящую архитектуру для проекта?

Что такое bounded context, entity, value object, агрегат?

Как DDD помогает в проектировании сложных систем?

Объясните CAP-теорему и ее последствия для проектирования БД.

Примеры систем, жертвующих Availability, Consistency или Partition Tolerance.

Основные элементы BPMN (задачи, шлюзы, события, потоки).

Как визуализировать процесс обработки заказа в интернет-магазине?

Чем отличается OLTP от OLAP?

Какие инструменты используются для ETL (Airflow, dbt, Spark)?

В чем преимущества column-oriented баз данных?

Как ускорить запросы в ClickHouse (партиционирование, материализованные представления)?

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос, отчеты по лабораторной работе	15
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос, отчеты по лабораторной работе	15
Рейтинг-контроль 3	Устный опрос, отчеты по лабораторной работе	18
Посещение занятий студентом	Отметка в журнале посещений	5
Дополнительные баллы (бонусы)	за своевременную защиту всех лабораторных работ	7
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	нет	0

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.
Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Для проведения экзаменационного тестирования используются задания в тестовой форме. Примеры заданий приведены далее.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

На основе типовых заданий программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания для студентов. Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов, с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется итоговая оценка.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	***Уровень сформированности компетенций***
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	***Высокий уровень***
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	***Продвинутый уровень***
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	***Пороговый уровень***
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

В системе используется ClickHouse для аналитики. Запросы стали выполняться медленно. Какие действия могут помочь ускорить работу? (Выберите 2 варианта)

A) Перейти на MongoDB, так как она лучше подходит для аналитики.

B) Добавить партиционирование данных по дате.

C) Увеличить количество реплик в кластере.

D) Создать материализованные представления (Materialized Views) для часто используемых запросов.

Что такое Bounded Context в Domain-Driven Design (DDD)?

A) Это жёсткая привязка всех сущностей системы к одной базе данных.

B) Это чётко определённая граница, внутри которой применяется единая модель предметной области.

C) Это способ хранения данных в распределённых системах.

D) Это метод тестирования микросервисов.

Какие из перечисленных инструментов используются для ETL-процессов? (Выберите 2 варианта)

A) Apache Airflow

B) ClickHouse

C) PostgreSQL

D) dbt (data build tool)

Что утверждает CAP-теорема?

A) Распределённая система может одновременно гарантировать только два из трёх свойств: согласованность (Consistency), доступность (Availability), устойчивость к разделению (Partition Tolerance).

B) Распределённая система всегда должна жертвовать доступностью ради согласованности.

C) Все распределённые системы могут достичь полной согласованности без потерь.

D) CAP-теорема применима только к монолитным системам.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=4393

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.