

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственной технической университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ М.А. Смирнов

« _____ » _____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины части, формируемой участниками образовательных
отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Применение элементов промышленной разработки»

Направление подготовки бакалавров 09.03.04 Программная инженерия
Направленность (профиль) –Разработка систем искусственного интеллекта
Типы задач профессиональной деятельности – производственно-
технологический

Форма обучения – очная

Факультет информационных технологий

Кафедра «Программное обеспечение»

Тверь 2026

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: д.ф.-м.н., профессор

А.Л. Калабин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПО

« ____ » _____ 2025 г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой ПО

А.Л. Калабин

Согласовано

Начальник учебно-методического отдела УМУ

Е.Э. Наумова

Начальник отдела комплектования

зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Применение элементов промышленной разработки» является формирование у обучающихся системного представления о современных методах, технологиях и инструментах промышленной разработки программного обеспечения, а также освоение практических навыков применения элементов промышленного цикла разработки в условиях командной и корпоративной среды. Дисциплина направлена на изучение принципов организации промышленного процесса разработки, обеспечение качества программных продуктов, использование средств автоматизации, систем контроля версий, инструментов непрерывной интеграции и доставки, а также методов тестирования и сопровождения программных систем.

Изучению подлежат современные подходы к промышленной разработке программного обеспечения, включая жизненный цикл ПО, методологии гибкой разработки, инструменты DevOps, средства контроля качества, методы тестирования, автоматизацию процессов сборки и развертывания, а также практики командного взаимодействия в рамках корпоративных проектов.

Задачами дисциплины являются:

- Изучение принципов промышленной разработки программного обеспечения и их применения в реальных проектах.
- Освоение современных методологий управления разработкой (Agile, Scrum, Kanban).
- Изучение инструментов контроля версий и командной разработки (Git, GitFlow).
- Формирование навыков применения средств автоматизации сборки и управления зависимостями.
- Освоение инструментов непрерывной интеграции и доставки (CI/CD).
- Изучение методов обеспечения качества программного обеспечения, включая статический анализ, модульное и интеграционное тестирование.
- Формирование навыков контейнеризации и развертывания приложений в промышленной среде.
- Развитие компетенций по использованию DevOps-практик для обеспечения стабильности и масштабируемости программных систем.

- Подготовка обучающихся к участию в командных проектах промышленного уровня.

2. Место дисциплины в структуре ОП.

Дисциплина «Применение элементов промышленной разработки» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ОП ВО. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

«Информатика», «Программирование на языках высокого уровня», «Инженерия программного обеспечения», «Алгоритмы и структуры данных», «Проектирование программных систем».

Полученные знания будут использоваться при выполнении командных проектов, разработке программных продуктов в условиях промышленного цикла, применении инструментов контроля версий, автоматизации сборки, тестирования, контейнеризации и развертывания приложений. Дисциплина обеспечивает формирование профессиональных компетенций, связанных с разработкой, сопровождением и эксплуатацией программных систем в корпоративной среде.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ПК-1. *Способен применять основные элементы промышленной разработки программного обеспечения при проектировании и реализации программных компонентов, обеспечивая их корректность, качество и сопровождаемость.*

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-1.2. Применяет основные методы и средства промышленной разработки программного обеспечения при создании программных компонентов и интерфейсов.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Основные этапы жизненного цикла разработки программного обеспечения.

32. Базовые принципы промышленной разработки и сопровождения программных систем.

33. Основные подходы к командной разработке программного обеспечения.

34. Методы обеспечения качества и надежности программных продуктов.

Уметь:

У1. Применять основные элементы промышленной разработки при создании программных компонентов.

У2. Использовать средства коллективной разработки и документирования программного обеспечения.

У3. Анализировать качество и корректность программных решений.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий и лабораторных работ, самостоятельная работа под руководством преподавателя

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		52
В том числе:		
Лекции		26
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		26
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		56
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены

Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		36
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет с оценкой)		20
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		26

5. Структура и содержание дисциплины.

5.1. Структура дисциплины.

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практи ч. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Основы промышленной разработки ПО - Жизненный цикл ПО - Agile, Scrum, Kanban - Git, GitFlow	20	5	4	5	10
	Инструменты промышленной разработки - CI/CD - Автоматизация сборки - Управление зависимостями	16	4	4	4	9
2	Контроль качества и тестирование - Unit-тестирование - Интеграционное тестирование - Статический анализ кода	16	5	4	5	10
	DevOps-практики и эксплуатация - Контейнеризация - Оркестрация	20	4	5	4	9

	- Мониторинг и логирование					
3	Применение элементов промышленной разработки					
	- Командная разработка - Code Review - Документирование	23	4	4	4	10
	Итоговый модуль: интеграция инструментов					
	- Построение полного CI/CD - Развертывание приложения	13	4	5	4	8
Всего на дисциплину		108	26	26	26	56

5.2. Содержание дисциплины.

МОДУЛЬ 1. Основы промышленной разработки ПО

- Жизненный цикл разработки программного обеспечения: Waterfall, V-Model, Agile.
- Основы гибких методологий: Scrum, Kanban, XP.
- Инструменты командной разработки: Git, GitFlow, Pull Requests, Code Review.
- Организация командной работы: роли, процессы, коммуникации.

МОДУЛЬ 2. Инструменты промышленной разработки

- CI/CD: принципы, инструменты (GitHub Actions, GitLab CI, Jenkins).
- Автоматизация сборки: Maven, Gradle, NPM.
- Управление зависимостями и версиями.
- Контейнеризация: Docker, Docker Compose.

МОДУЛЬ 3. Контроль качества и тестирование

- Unit-тестирование: JUnit, PyTest, NUnit.
- Интеграционное тестирование.
- Статический анализ кода: SonarQube, ESLint, Pylint.
- Метрики качества: покрытие кода, сложность, maintainability.

МОДУЛЬ 4. DevOps-практики

- Мониторинг: Prometheus, Grafana.
- Логирование: ELK Stack.
- Оркестрация: Kubernetes.
- Практики эксплуатации и сопровождения.

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Модули. Цели лабораторных работ	Примерная тематика лабораторных работ и форма их проведений	Трудоемко сть в часах
Модуль 1 Цель: освоение основ командной разработки и применения систем контроля версий	1. Основы Git: создание репозитория, работа с ветками, GitFlow.	5
	2. Описание рабочего процесса Scrum.	4
Модуль 2 Цель: изучение инструментов промышленной разработки и автоматизации	1. Создание CI/CD pipeline (GitHub Actions / GitLab CI).	3
	2. Контейнеризация приложения с использованием Docker.	3
Модуль 3 Цель: освоение методов контроля качества программного обеспечения	1. Разработка unit тестов (JUnit / PyTest / NUnit).	3
	2. Статический анализ кода (SonarQube, ESLint, Pylint).	4
Цель: применение DevOps инструментов эксплуатации	3. Мониторинг приложения (Prometheus, Grafana).	4

5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

1. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим и лабораторным занятиям, к текущему контролю успеваемости, экзамену и выполнении КР.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная литература

1. Свердлов, С.З. Языки программирования и методы трансляции : учебное пособие для вузов / С.З. Свердлов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.12.2022. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-8114-8195-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/173116> . - (ID=152868-0)
2. Гагарина, Л.Г. Введение в теорию алгоритмических языков и компиляторов : учеб. пособие для вузов / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева. - М. : Форум, 2011. - 175 с. - (Высшее образование). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-58199-0404-6 : 220 р. - (ID=85473-9)
3. Гергель, В.П. Современные языки и технологии параллельного программирования : учебник для вузов по напр. 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундам. информатика и информ. технологии" : в составе учебно-методического комплекса / В.П. Гергель. - М. : Московский гос. ун-т, 2012. - 408 с. - (Суперкомпьютерное образование) (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-211-06380-8 : 140 р. - (ID=95617-28)

7.2. Дополнительная литература

1. Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения : учебник для вузов / С. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 176 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14383-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588769> (дата обращения: 30.01.2026). - (ID=140868-0)
2. Баланов, А. Н. Комплексное руководство по разработке: от мобильных приложений до веб-технологий : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 412 с. — ISBN 978-5-507-53193-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/478178> (дата обращения: 30.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=189700-0)
3. Баланов, А. Н. DevOps: интеграция и автоматизация : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 240 с. — ISBN 978-5-507-54640-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/509963> (дата обращения: 30.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=159545-0)
4. Баланов, А. Н. Внедрение методологий в IT: Agile, Scrum и другие : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 188 с. — ISBN 978-5-507-51037-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/501500> (дата обращения: 30.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=189701-0)
5. Карпушкин, С. В. Применение методов топологической оптимизации для решения задач проектирования элементов промышленных объектов : монография / С. В. Карпушкин, С. В. Карпов, А. О. Глебов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 116 с. — ISBN 978-5-9729-1901-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/144666.html> (дата обращения: 30.01.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - (ID=189702-0)

6. Пылов, П. А. Разработка интеллектуальных систем для обработки сигналов с датчиков давления / П. А. Пылов, Р. В. Майтак, А. В. Дягилева. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 156 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725687> (дата обращения: 30.01.2026). – Библиогр.: с. 105-107. – ISBN 978-5-9729-1515-6. – Текст : электронный. - (ID=189703-0)
7. Трофимов, В. В. Цифровые технологии : учебник для вузов / В. В. Трофимов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 144 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21710-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582239> (дата обращения: 30.01.2026). - (ID=189704-0)
8. Щербак, А. В. Тестирование программного обеспечения : учебник для вузов / А. В. Щербак. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 145 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19291-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590250> (дата обращения: 30.01.2026). - (ID=189705-0)
9. Игнатъев, А.В. Тестирование программного обеспечения : учебное пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса / А.В. Игнатъев. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2023. - (УМК-У). - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-507-45425-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/269873> . - (ID=145315-0)

7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" "Применение элементов промышленной разработки". Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Направленность (профиль): Разработка систем искусственного интеллекта : ФГОС 3++ / Каф. Программное обеспечение ; сост. А.Л. Калабин. - 2026. - (УМК). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/189699> . - (ID=189699-0)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).
2. Microsoft Office 2019 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.
3. Microsoft Windows
4. Git
5. Docker
6. Jenkins / GitHub Actions
7. SonarQube

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет.

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭБ ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://biblioclub.ru/>
5. Национальная электронная библиотека: <https://rusneb.ru>
6. ЦОР IPRSmart: <https://www.iprbookshop.ru/>
7. Электронная образовательная платформа "Юрайт": <https://urait.ru/>
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
9. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление) : [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
10. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен:

<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/189699>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения дисциплины на кафедре имеются:

- Компьютерные классы, компьютеры которых объединены в локальную сеть.
- Необходимое лицензионное программное обеспечение, необходимое аппаратное обеспечение.
- Разработаны лабораторные работы, включающие в себя обучающие тексты, набор пошаговых инструкций, учебных задач и заданий, демонстрационный материал и тестовые задания.
- Библиотечный фонд имеет в достаточном количестве печатные пособия с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ и контрольных заданий.
- Лекционная аудитория оборудована проектором.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний или с выполнением дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей в текущем контроле.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении), задание выполняется письменно;

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

Число вопросов – 2.

Продолжительность – 60 минут.

4. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий:

выполнения и защиты всех лабораторных работ.

Перечень вопросов для дополнительного итогового испытания:

1. Понятие промышленной разработки программного обеспечения и её основные особенности.
2. Основные этапы жизненного цикла разработки программного обеспечения.
3. Роль проектирования в промышленной разработке программных систем.
4. Программные компоненты и их назначение в составе программной системы.
5. Понятие интерфейса программного компонента и требования к его проектированию.
6. Основные принципы сопровождаемости программного обеспечения.
7. Командная разработка программного обеспечения: основные подходы и особенности.
8. Роль документирования в промышленной разработке программного обеспечения.
9. Основные виды документации программного обеспечения.
10. Понятие качества программного обеспечения и его основные характеристики.
11. Методы обеспечения качества программных продуктов на этапах разработки.
12. Контроль корректности программных решений в процессе разработки.
13. Основные стандарты, применяемые в промышленной разработке программного обеспечения.
14. Роль тестирования в обеспечении качества программного обеспечения.
15. Виды тестирования программных компонентов.

16. Анализ программных решений с точки зрения надежности и качества.

17. Повторное использование программных компонентов в промышленной разработке.

18. Подходы к организации коллективной работы при разработке программного обеспечения.

19. Обеспечение согласованности компонентов в составе программной системы.

20. Требования к оформлению и поддержке программной документации.

21. Жизненный цикл промышленной разработки ПО

22. Методологии Agile, Scrum, Kanban

23. Git и GitFlow: стратегии ветвления

24. CI/CD: назначение, этапы, инструменты

25. Docker и контейнеризация

26. Методы тестирования: unit, integration

27. Статический анализ кода и метрики качества

28. DevOps

- практики: МОНИТО

29. Архитектура CI/CD - конвейера

30. Применение SonarQube в промышленной разработке

9.3.Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы или курсового проекта

Учебным планом курсовая работа или курсовой проект по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

– Студентам рекомендуется ознакомиться с системой кредитных единиц и балльно - рейтинговой оценкой

– В учебный процесс рекомендуется включать консультации по каждому модулю дисциплины.

– Студентам необходимо обеспечить доступ к электронным учебникам, методическим указаниям и материалам по лабораторным работам.

- Рекомендуется активно использовать официальную документацию Git, Docker, CI/CD - систем и DevOps- инструментов
- Для успешного освоения дисциплины студентам следует выполнять мини проекты с использованием CI/CD, контейнеризацией и тестированием.
- В процессе изучения дисциплины рекомендуется анализировать реальные проекты и их структуру, а также практиковать работу с промышленными инструментами разработки.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами. Форма протокола утверждена Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин, по образовательным программам, соответствующих ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственной технической университет»

Направление подготовки бакалавров 09.03.04 Программная инженерия

Профиль – Разработка программно-информационных систем

Кафедра «Программное обеспечение»

Дисциплина «Применение элементов промышленной разработки»

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №_1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Основные элементы промышленной разработки программного обеспечения и этапы жизненного цикла программного продукта.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Применить элементы промышленной разработки при создании программного компонента, обеспечив его корректность и сопровождаемость.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» – при сумме баллов 3, 4 или 5.

«не зачтено» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: д.ф.-м.н. _____ А.Л. Калабин

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н. _____ А.Л. Калабин