

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Матвеев П.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА

Направление/специальность подготовки	27.04.01 Стандартизация и метрология
Специализация/профиль/программа подготовки	Управление качеством программных продуктов
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	О Естественнонаучный
Выпускающая кафедра	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Кафедра-разработчик рабочей программы	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	10	6	216	0	0	0	0	216	0	0	216	диф. зач.
6	12	21	756	0	0	0	0	756	0	0	756	диф. зач.
ВСЕГО		27	972	0	0	0	0	972	0	0	972	

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

**27.04.01 Стандартизация и метрология**

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА  
Кропачев Алексей Владимирович, к.т.н., доцент, доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

\_\_\_\_\_

## 1. Общие характеристики

Практика	Тип практики
Производственная практика	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА

## 2. Цели практики

Целями технологической (производственно-технологической) практики являются получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, приобретение студентом практических навыков и компетенций; приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

## 3. Задачи практики

- ознакомление с работой предприятия - базы практики, структурой подразделений и обязанностями должностных лиц;
- закрепление теоретических и практических знаний, полученных при изучении профессиональных дисциплин, в процессе выполнения реальных производственных заданий;
- ознакомление с правилами создания документации при разработке и тестировании программных продуктов.

## 4. Место практики в структуре образовательной программы

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 2**.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭТАПОВ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

**ОПК.Д-6** — Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

**ОПК.Д-8** — Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.

## 5. Место и время проведения практики

Практика проводится в передовых организациях, промышленных предприятиях, научных и научно-исследовательских учреждениях, ведущих деятельность по направлению подготовки обучающихся, с которыми заключены соответствующие соглашения, например:

1. АО "НПО "Импульс", г. СПб;
  2. ВНИИМ им. Д.И. Менделеева, г. СПб;
  3. АО «Концерн «Гранит-Электрон», г. СПб;
  4. АО «НПП «Радар ммс», г. СПб;
  5. ФГУП «НПП «Сигнал», г. СПб;
  6. АО «Адмиралтейские верфи», г. СПб;
  7. АО «ГОЗ Обуховский завод», г. СПб.
- <.

Практика может проводиться в структурных подразделениях Университета, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом, материально технической базой.

Время проведения: 10/12 семестр, общая трудоемкость - 6/21 з.е.

## 6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

### Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-5 — способность проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности в области развития стандартизации и метрологии
ОПК-6 — способность управлять процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований
ОПК,Д-5 — способность разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
ОПК,Д-6 — способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

#### ОПК-5

##### знания:

Основы интеллектуальной собственности (ИС), включая авторское право, патентное право, товарные знаки, промышленные образцы.

Нормативно-правовая база в области охраны и защиты ИС (ГК РФ, международные соглашения, отраслевые стандарты).

Методология проведения патентных исследований (поиск, анализ, оценка патентной чистоты).

Особенности правовой охраны программного обеспечения (ПО) и алгоритмов в РФ и за рубежом.

Стандарты и метрологические требования, влияющие на защиту ИС в IT-сфере.

Основы управления качеством ПО и связь с защитой интеллектуальных прав.

Международные системы патентования (PCT, EPO, USPTO) и их применение в IT-индустрии.;

##### умения:

Проводить патентный поиск в специализированных базах (ФИПС, Espacenet, USPTO, Google Patents).

Анализировать патентоспособность технических решений в области стандартизации и метрологии ПО.

Определять оптимальные формы правовой охраны (патент, авторское право, коммерческая тайна).

Оценивать риски нарушения чужих патентных прав при разработке и внедрении ПО.

Разрабатывать рекомендации по защите ИС в проектах, связанных с управлением качеством ПО.

Интерпретировать требования стандартов (ISO, ГОСТ, IEEE) в контексте защиты ИС.;

##### навыки:

Составление заявок на регистрацию объектов ИС (программы для ЭВМ, базы данных, изобретения).

Подготовка отчетов по патентным исследованиям с учетом специфики IT-разработок.

Применение инструментов анализа патентной чистоты (FTO — Freedom to Operate).

Разработка мер по минимизации рисков нарушения прав ИС в проектах стандартизации ПО.

Взаимодействие с патентными поверенными и юристами в сфере IT-права.

Использование современных IT-решений для автоматизации патентного поиска..

#### ОПК-6

##### знания:

Основы метрологического обеспечения в IT-сфере, включая стандарты (ГОСТ Р ИСО 9001, ГОСТ Р ИСО/IEC 25000, IEEE Std 730 и др.).

Метрологические требования к измерительному и испытательному оборудованию, используемому при тестировании ПО.

Нормативно-правовая база в области метрологии (ФЗ "Об обеспечении единства измерений", Р 50.2.031-2003 и др.).

Принципы калибровки, поверки и валидации измерительных инструментов в контексте тестирования ПО.

Методы статистического контроля (SPC, Six Sigma) для анализа метрик качества ПО.;  
умения:

Разрабатывать и внедрять метрологические процедуры для контроля качества ПО (например, точность измерений в тестировании производительности).

Проводить аудит метрологического обеспечения процессов разработки и тестирования ПО.

Анализировать соответствие средств измерений (например, нагрузочных тестеров, статических анализаторов кода) установленным требованиям.

Оценивать погрешности измерений при тестировании ПО и предлагать корректирующие действия.

Взаимодействовать с метрологическими службами и органами по сертификации для подтверждения соответствия.;

навыки:

Практическое применение методов метрологического контроля в процессах тестирования ПО (например, валидация тестовых стендов).

Работа с программными инструментами для метрологического анализа (JIRA, HP ALM, специализированные САПР для метрологии).

Разработка методик поверки/калибровки виртуальных измерительных средств (например, эмуляторов датчиков в IoT-системах).

Оформление метрологической документации (протоколы испытаний, свидетельства о поверке, методики измерений).

Применение метрик качества ПО (например, точность, повторяемость, воспроизводимость измерений в тестах)..

#### **ОПК.Д-5**

знания:

Основы разработки и модернизации программного обеспечения (ПО) и аппаратного обеспечения (АО).

Принципы работы информационных и автоматизированных систем (ИС и АС).

Стандарты и нормативы в области управления качеством ПО (ISO/IEC 25000, ГОСТ Р ИСО 9001, CMMI, SPICE).

Методы тестирования и верификации ПО (модульное, интеграционное, системное тестирование).

Основы проектирования архитектуры ПО (микросервисы, монолиты, облачные решения).

Современные технологии разработки (Agile, DevOps, CI/CD).

Основы метрологического обеспечения в ИТ (оценка точности, надежности, валидации алгоритмов).;

умения:

Анализировать требования к ПО и АО для ИС/АС.

Разрабатывать и модернизировать программные модули в соответствии с техническим заданием (ТЗ).

Применять методы контроля качества на разных этапах жизненного цикла ПО.

Использовать инструменты автоматизированного тестирования (Selenium, JUnit, Postman).

Оценивать аппаратные требования для развертывания ПО (производительность, надежность, отказоустойчивость).

Работать с системами управления версиями (Git, SVN).

Взаимодействовать с командами разработчиков, тестировщиков и метрологов.;

навыки:

Навык программирования на одном из языков (Python, Java, C#, SQL).

Навык работы с базами данных (SQL/NoSQL).

Навык отладки и оптимизации кода.

Навык составления метрологических характеристик ПО (погрешность, точность, воспроизводимость).

Навык использования средств автоматизации сборки и развертывания (Docker, Kubernetes, Jenkins).

Навык оформления технической документации (ТЗ, руководство пользователя, отчеты по тестированию)..

#### **ОПК.Д-6**

знания:

Основные информационные технологии для поиска, анализа и обработки данных в области стандартизации, метрологии и управления качеством ПО.

Методы и инструменты автоматизированного сбора и обработки информации (напр., системы управления требованиями, базы данных стандартов, метрики качества ПО).

Актуальные стандарты и нормативные документы (ISO/IEC 25000, ISO 9001, ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 и др.), их актуализация через ИТ-ресурсы.

Принципы работы с профессиональными базами знаний (IEEE Xplore, Scopus, патентные базы, репозитории GitHub/GitLab для анализа кода).;

*умения:*

Самостоятельно находить и анализировать новые научные и методические материалы по стандартизации и качеству ПО с использованием ИТ.

Применять информационные системы (JIRA, Confluence, Trello, SonarQube) для управления качеством и проектами в области разработки ПО.

Использовать средства автоматизации (Python, R, SQL) для обработки метрологических данных и оценки соответствия стандартам.

Адаптировать новые инструменты и технологии (ML для прогнозирования дефектов, статический анализ кода) в практику управления качеством.;

*навыки:*

Работа с облачными платформами (AWS, Azure) для тестирования и верификации ПО.

Навыки критического отбора достоверных источников информации (научные статьи, техническая документация, отраслевые отчеты).

Владение методами визуализации данных (Tableau, Power BI) для представления метрик качества и отчетности.

Практическое применение систем контроля версий (Git) для совместной работы над проектами стандартизации..

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 6/21 з.е. (в 10/12 семестре соответственно) 216/756 часов.

№ п/п	Курс	Семестр	Разделы (этапы) практики	Вид производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)			
				Производственный инструктаж	Изучение документации	Выполнение заданий	Обработка результатов
1	5	10	Подготовительный этап (1 неделя): Ознакомление с программой и требованиями. Изучение нормативной базы (стандарты, регламенты компании).	2	16	16	6
2	5	10	Основной этап (3-4 недели): Анализ процессов разработки ПО на предприятии. Разработка тест-кейсов и проведение тестирования. Участие в процессах управления качеством (Code Review, QA-аудит).	4	50	64	18
3	5	10	Заключительный этап (1 неделя): Оформление отчета. Презентация результатов.	2	16	16	6
<b>Всего за 10 семестр</b>				8	82	96	30
<b>Итого за 10 семестр</b>				216			
4	6	12	Подготовительный этап (1 неделя): Ознакомление с программой и требованиями. Изучение нормативной базы (стандарты, регламенты компании).	2	16	16	6
5	6	12	Основной этап (3-4 недели): Анализ процессов разработки ПО на предприятии. Разработка тест-кейсов и проведение тестирования. Участие в процессах управления качеством (Code Review, QA-аудит).	4	192	320	160
6	6	12	Заключительный этап (1 неделя): Оформление отчета. Презентация результатов.	2	16	16	6
<b>Всего за 12 семестр</b>				8	224	352	172
<b>Итого за 12 семестр</b>				756			
<b>Всего</b>				16	306	448	202
<b>Итого</b>				972			

## 8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

В процессе производственной практики должны применяться следующие научно-исследовательские и научно-производственные технологии:

- аналитическое исследование;
- анализ полученной информации;
- обобщение и систематизация полученных результатов;
- представление результатов проведенного исследования.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике представлено в составе учебно-методического комплекса дисциплины. Дополнительно на время практики рекомендовано:

1. Канер С., Фолк Дж. «Тестирование программного обеспечения».
2. ISO/IEC 25010:2011 «Системная и программная инженерия. Требования к качеству».

## **10. Формы текущего контроля успеваемости**

Обязательной формой текущего контроля успеваемости по практике является диагностическая работа, проводимая на 6, 10 и 16 неделях учебного семестра.

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle.

## **11. Форма промежуточной аттестации (по итогам практики)**

Формой промежуточной аттестации по практике является дифференцированный зачет, выставаемый с учетом результатов текущего контроля успеваемости и итогов защиты отчета о прохождении практики.

Оценка за дифференцированный зачет выставляется следующим образом:

Зачтено-отлично:

- все задачи практики решены полностью, отчет содержит все необходимые разделы
- в отзыве предприятия указана оценка - "отлично", или в процессе собеседования студент продемонстрировал полное знание вопросов, связанных с задачами практики
- оформление отчета соответствует требованиям положения о практиках и ГОСТ 7.32-2017
- представлен полный комплект документов.

Зачтено-хорошо:

- все задачи практики решены полностью, отчет содержит все необходимые разделы
- в отзыве предприятия указана оценка не ниже "хорошо", или в процессе собеседования студент продемонстрировал в целом достаточно полное знание вопросов, связанных с задачами практики, но допускал мелкие неточности в формулировках ответов
- оформление отчета в целом соответствует требованиям положения о практиках и ГОСТ 7.32-2017, но имеются отдельные недочеты в оформлении
- представлен полный комплект документов.

Зачтено-удовлетворительно:

- все задачи практики решены полностью, отчет содержит все необходимые разделы в отзыве предприятия указана оценка не ниже "удовлетворительно", или в процессе собеседования студент продемонстрировал удовлетворительное знание вопросов, связанных с задачами практики, но допускал неполные ответы, затруднялся в формулировках ответов
- оформление отчета, в целом, соответствует требованиям положения о практиках и ГОСТ 7.32-2017, но имеются недочеты в оформлении
- представлен полный комплект документов.

Не зачтено:

- не все задачи практики решены, в отчете отсутствуют необходимые разделы
- оформление отчета не соответствует требованиям
- неудовлетворительный отзыв предприятия
- представлен неполный комплект документов.

## **12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

а) Основная литература:

1. А. В. Игнатъев А. В.. Тестирование программного обеспечения. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
2. Н. Н. Смирнова. . Верификация и тестирование программных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.



3. Н. Н. Смирнова. . Верификация и тестирование программных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 20 экз.
4. С. В. Сеницын, Н. Ю. Налютин. . Верификация программного обеспечения. М.: Интернет-Ун-т Информ. Технол., 2008, 5 экз.
5. Э. А. Соснин, В. Ф. Канер. . Патентоведение. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

не требуется.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> - Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### **13. Материально-техническое обеспечение практики**

- Доступ к корпоративным системам разработки ПО.
- Лицензии на инструменты тестирования.
- Лаборатории с ПО для анализа качества кода.

### **14. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств на практике включает:

- задания для проведения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы;
- требования к отчету о прохождении практики и критерии оценивания;
- иные оценочные средства, необходимые для оценки сформированности компетенций, формируемых в результате прохождения практики.

Примерные темы заданий:

- Анализ соответствия процессов разработки стандартам ISO/IEC 25000.
- Разработка метрик качества ПО.
- Автоматизация тестирования с использованием Selenium/Jenkins.
- Оптимизация процессов Code Review.

### **Применение в технологической (проектно-технологической) практике:**

- Проведение патентного анализа при разработке новых стандартов качества ПО.
- Оценка соответствия метрологических решений требованиям патентного права.
- Разработка стратегий защиты ИС для стартапов и IT-компаний.
- Анализ open-source лицензий и их совместимости с коммерческими проектами.
- Умение **интегрировать метрологические процессы** в цикл разработки ПО (DevOps, CI/CD).
- Навыки **оптимизации метрологических процедур** для agile-команд.
- Опыт **автоматизации сбора и анализа метрологических данных** (например, через Python/R, ELK-стек).
- Разрабатывать/дорабатывать ПО с учетом требований стандартов качества.
- Проводить **метрологический анализ** программных решений.
- Оценивать **соответствие ПО** нормативным требованиям.
- Участвовать в **проектировании и тестировании ИС/АС**.

- Разработка **методики оценки качества ПО** на основе актуальных стандартов с использованием инструментов статического анализа (SonarQube).
- Автоматизация сбора метрик **надежности и производительности** программного продукта через скрипты (Python) и их интеграция в систему управления качеством.

По результатам прохождения практики обучающийся представляет в печатном виде отчет, оформляемый в соответствии с утвержденным индивидуальным заданием и правилами оформления по ГОСТ 7.32-2017. Процедура защиты отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и включает ответы на вопросы преподавателя.