

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 18.10.2023 15:45:38  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В. Пекаревский  
«12» апреля 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Направление подготовки

**15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность программы магистратуры

**Управление потенциально-опасными процессами химической технологии**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **информационных технологий и управления**  
Кафедра **систем автоматизированного проектирования и управления**

Санкт-Петербург

2021

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, инициалы, фамилия
Доцент		Д.Н. Петров

Рабочая программа дисциплины «Менеджмент качества программного обеспечения»  
обсуждена на заседании кафедры систем автоматизированного проектирования и  
управления

протокол от « 29 » марта 2021 № 6

Заведующий кафедрой

Т.Б. Чистякова

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и  
управления

протокол от « 07 » апреля 2021 № 7

Председатель

В.В. Куркина

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств		доцент О.А. Ремизова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины .....	5
4. Содержание дисциплины .....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	7
4.3. Занятия семинарского типа .....	9
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	9
4.3.2. Лабораторные занятия .....	10
4.4. Самостоятельная работа обучающихся .....	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	13
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	13
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины .....	14
а) печатные издания .....	14
б) электронные учебные издания .....	14
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	15
10.1. Информационные технологии .....	15
10.2. Программное обеспечение .....	15
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	15
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	16
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	16
Приложения:	
1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.	
2. Форма титульного листа для оформления отчетов о выполнении практических заданий.	

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<b>ПК-1</b> Способен разрабатывать производственную документацию, сопровождающую гибкие производственные системы, и включающую организационные мероприятия, в том числе по повышению достоверности информации	<b>ПК-1.2</b> Разработка проблемно-ориентированных программных комплексов для управления робототехническими системами, контроль характеристик качества программного обеспечения.	<b>Знать:</b> - современные стандарты и метрики в области качества программного обеспечения и разработки проектной документации (ЗН-1); - принципы формирования основных оценок качества и сводной системы оценивания качества программных продуктов (ЗН-2). <b>Уметь:</b> - применять результаты оценки качества программных продуктов при планировании работ по их усовершенствованию (У-1); - документировать этапы комплексной оценки качества программного обеспечения в соответствии с действующими стандартами, нормами и правилами (У-2). <b>Владеть:</b> - приемами рефакторинга и экстремального программирования (Н-1); - программными средствами подготовки документации, отладки и оптимизации программного кода (Н-2).

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам (ФТД.01) образовательной программы магистратуры и изучается на 2 курсе в 4 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированных при изучении дисциплины «Программные комплексы для управления робототехническими системами гибких автоматизированных производств». Полученные в процессе изучения дисциплины «Менеджмент качества программного обеспечения» знания, умения и навыки могут быть использованы при выполнении научно-исследовательской работы на 2 курсе, в 3, 4 семестрах, прохождении преддипломной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

## 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/акад. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>2/72</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>26</b>
занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа, в т.ч.	16
семинары, практические занятия (в т.ч. практ. подг.)	8 (2)
лабораторные работы	8
курсовое проектирование (КР или КП)	–
КСР	2
другие виды контактной работы	–
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>46</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Подготовка проектной и сопроводительной документации на программное обеспечение, устный опрос
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>Зачет</b>

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Тестирование программного обеспечения. Цель и задачи тестирования. Основные понятия и определения теории менеджмента качества программного обеспечения. История развития методологий оценки качества программного обеспечения.	2	2	2	10	ПК-1	ПК-1.2
2.	Стандартизация в менеджменте качества программного обеспечения. Государственные и международные стандарты в области разработки и менеджмента качества программного обеспечения. Основные модели и метрики качества программного обеспечения.	2	2	2	10	ПК-1	ПК-1.2
3.	Классификация методик тестирования программного обеспечения, порядок планирования и организации тестовых процедур и окружения. Технические и программные средства для оценки качества программного обеспечения.	2	2	2	10	ПК-1	ПК-1.2
4.	Документирование в оценке и контроле качества программного обеспечения. Техническое задание, Программа и методика испытаний, Протокол испытаний, Акт приема-передачи программного обеспечения. Их взаимосвязь и основы разработки.	2	2	2	16	ПК-1	ПК-1.2

#### 4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	<p><u>Тестирование программного обеспечения. Цель и задачи тестирования. Основные понятия и определения теории менеджмента качества программного обеспечения. История развития методологий оценки качества программного обеспечения.</u></p> <p>Определение прикладного программного обеспечения (ППО). Понятие качества и конкурентоспособности программного обеспечения (ПО). История развития теории тестирования ПО в СССР и РФ. Критерии качества ПО. Модели жизненного цикла ПО и место менеджмента качества в них. Техничко-экономическое обоснование необходимости в жизненном цикле ПО менеджмента качества. Менеджмент качества ПО как плановый управляемый процесс. Понятия «ошибка» и «дефект». Два закона Майерса о качестве ПО. Современное определение тестирования Майерса.</p>	2	Л, РД
2.	<p><u>Стандартизация в менеджменте качества программного обеспечения. Государственные и международные стандарты в области разработки и менеджмента качества программного обеспечения. Основные модели и метрики качества программного обеспечения.</u></p> <p>Определение качества системы по ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015. Набор стандартов ISO 9000. ISO 9000:2015: Системы управления качеством – Основы и словарь. Общие правила обеспечения качества результатов во всех процессах жизненного цикла в стандарте ISO 9001:2015. Менеджмент качества по стандарту ГОСТ Р ИСО 9004-2009. Серия стандартов SQuaRE. Группа управления качеством ISO/IEC 2500n. Группа модели качества ISO/IEC 2501n. Группа измерения качества ISO/IEC 2502n. Группа требований к качеству ISO/IEC 2503n. Группа оценки качества ISO/IEC 2504n. Модели, характеристики и свойства качества ПО. Метрики качества ПО. Измерительные шкалы для метрик качества ПО. Классы метрик ПО: метрики оценки качества ПО и метрики оценки условий разработки ПО. Направления измерения качества ПО. Типы метрик в соответствии с ISO/IEC 9126. Вычислительные методы в количественной оценке качества ПО: измерительный, регистрационный, расчетный, экспертный. Размерно-ориентированные метрики и LOC-оценка. Метрики Холстеда.</p>	2	Л, РД

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
3.	<p><u>Классификация методик тестирования программного обеспечения, порядок планирования и организации тестовых процедур и окружения. Технические и программные средства для оценки качества программного обеспечения.</u></p> <p>Методики тестирования ПО по уровню детализации приложения, по знанию системы, по степени автоматизации процесса тестирования, по запуску кода на исполнение, по степени важности тестируемых функций, по целям и задачам тестирования, по техникам и подходам, по виду сценария (позитивный, негативный), по направленности тестирования, по степени подготовленности к тестированию. Планирование и организация тестирования ПО в менеджменте его качества. Понятие «тест-кейс», функция «Оракул». Общая схема тестирования на основе тест-кейсов. Ручное, автоматизированное и автоматическое тестирование. Понятие рефакторинга программного кода. Обзор функционала программного обеспечения для автоматизации процесса тестирования ПО. Программный комплекс IBM «Rational». Нагрузочное тестирование в HP «LoadRunner», применение HP «QuickTest Professional» для функционального тестирования, HP «Quality Center» – платформа для контроля качества ПО. Тестирование веб-приложений. Набор инструментов для автоматизации тестирования «Selenium» и NET-парсер «Html Agility Pack».</p>	2	Л, РД
4.	<p><u>Документирование в оценке и контроле качества программного обеспечения. Техническое задание, Программа и методика испытаний, Протокол испытаний, Акт приема-передачи программного обеспечения. Их взаимосвязь и основы разработки.</u></p> <p>Техническое задание (ТЗ), как наиболее важный документ проектной документации. Обзор структуры и содержания ГОСТ 19.201-78 ЕСПД. Формирование требований к функционалу и среде исполнения ПО в ТЗ. Функциональная структура ПО. Прототипирование интерфейсов пользователя. Программа и методика испытаний по ГОСТ 19.301-79 ЕСПД. Интегральная шкала качества ПО. Протоколирование испытаний ПО. Составление экспертного заключения. Акт приема-передачи ПО. Итерационный подход при экспертизе и приемке ПО.</p>	2	Л, РД

### 4.3. Занятия семинарского типа

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	<u>Обзор объектов оценки качества программного обеспечения, постановка цели и задач тестирования и оценки качества программного обеспечения.</u> Обзор примеров ПО для рабочего стола, мобильных устройств, веб-приложений и их дефектов. Определение направленности тестирования и оценки качества представленных программных продуктов. Определение объекта тестирования – программного продукта для выполнения индивидуального практического задания. Выбор методов и программных средств для тестирования определенного программного продукта.	2	МК
2.	<u>Построение плана и подготовка тест-кейсов для комплексного тестирования программного обеспечения.</u> Подготовка технических требований к ПО и плана комплексного тестирования ПО в соответствии с ISO 9126. Выбор модели качества ПО в соответствии с серией стандартов SQuaRE. Определение характеристик (подхарактеристик) модели и их свойств. Определение интегральной шкалы качества ПО и весовых баллов оценки качества ПО по значимости его функционала.	2	АТД, РД
3.	<u>Организация комплексного тестирования программного обеспечения.</u> Определение и развертывание тестовой среды (полигона) для организации комплексного тестирования программного обеспечения. Обзор средств виртуализации в задачах подготовки тестового окружения. Принципы и техническое моделирование внешних факторов (сбои, перегрузки, человеческий фактор) при тестировании и оценке качества ПО. Применение семейства гибких методик в разработке и отладки ПО: Rational Unified Process, V-модель жизненного цикла ПО, экстремальное программирование, рефакторинг.	2	АТД, РД
4.	<u>Документирование в менеджменте качества программного обеспечения.</u> Подготовка программы и методики испытания ПО, протокола испытаний ПО и экспертного заключения на ее основе. Планирование работ по совершенствованию ПО, устранению дефектов в ПО. Составление Актов ввода ПО в опытную и промышленную эксплуатацию, Акта приема-передачи программного обеспечения. Процесс ввода ПО в опытную и промышленную эксплуатацию.	2	ПТ

### 4.3.2. Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1, 2.	<p><u>Построение плана и подготовка тест-кейсов для комплексного тестирования программного обеспечения.</u></p> <p>Подготовка технических требований к ПО и плана комплексного тестирования ПО в соответствии с ISO 9126. Выбор модели качества ПО в соответствии с серией стандартов SQuaRE. Определение характеристик (подхарактеристик) модели и их свойств. Определение интегральной шкалы качества ПО и весовых баллов оценки качества ПО по значимости его функционала.</p>	4	ПТ
3.	<p><u>Организация комплексного тестирования программного обеспечения</u></p> <p>Определение и развертывание тестовой среды (полигона) для организации комплексного тестирования программного обеспечения. Обзор средств виртуализации в задачах подготовки тестового окружения. Принципы и техническое моделирование внешних факторов (сбои, перегрузки, человеческий фактор) при тестировании и оценке качества ПО. Применение семейства гибких методик в разработке и отладки ПО: Rational Unified Process, V-модель жизненного цикла ПО, экстремальное программирование, рефакторинг.</p>	2	ДИ, РИ
4.	<p><u>Документирование в менеджменте качества программного обеспечения</u></p> <p>Подготовка программы и методики испытания ПО, протокола испытаний ПО и экспертного заключения на ее основе. Планирование работ по совершенствованию ПО, устранению дефектов в ПО. Составление Актов ввода ПО в опытную и промышленную эксплуатацию, Акта приема-передачи программного обеспечения. Процесс ввода ПО в опытную и промышленную эксплуатацию.</p>	2	ДИ, РИ

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1.	История развития менеджмента качества ПО в западных странах и США. Отличия в подходах к менеджменту качества в зарубежных странах и РФ. Проблематика несовершенства программной инженерии в РФ. Неблагоприятные факторы, препятствующие развитию программной инженерии в РФ. Способы минимизации их влияния.	10	Устный опрос, отчет о выполнении практического задания.
2.	Изучение стандарта ГОСТ Р 55241.1-2012 – Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 100. Введение в стандарты, относящиеся к эргономике программных средств. Структура и содержание стандарта ГОСТ Р ИСО 9241-1-2007 «Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (vdts)». Usability-метрики программного обеспечения. Общие положения стандартов ISO 9126-4 и ISO 9241-11. Метрика Чепина.	10	Устный опрос, отчет о выполнении практического задания.
3.	Критерии полноты тестирования. Метод стохастического тестирования. Метод оценки скорости выявления ошибок. Настройка Continuous Integration процесса для сборки и выполнения регрессионных тестов ПО. Цикломатическая сложность кода. Алгоритм расчета и применение в оценке качества ПО. Тестирование безопасности данных и кода – методы и технические средства. Классы защиты персональных данных К1-К4. Аттестация АРМ. Источники кибер-угроз. Составление модели угроз. Сертификат ФСТЭК. Порядок его получения. Программные средства автоматизации тестирования компаний Google и Microsoft.	10	Устный опрос, отчет о выполнении практического задания, электронное тестирование по материалу раздела 3.
4.	Составление технического задания на разработку ПО по ГОСТ 19.201-78. Написание Программы и методики испытаний по ГОСТ 19.301-79. Формирование тестового окружения и проведение испытаний. Формирование Протокола испытаний и экспертного заключения. Написание Акта ввода ПО в опытную эксплуатацию.	16	Устный опрос, проектная документация, Программа и методика испытаний, Протокол испытаний, Акт ввода ПО в опытную эксплуатацию.

#### 4.4.1. Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающихся

1. История развития менеджмента качества ПО в западных странах и США. Сходства и различия в подходах к менеджменту качества в зарубежных странах и РФ.
2. Эргономика взаимодействия человек-система. Понятие эргономики человеко-машинного интерфейса. Стандарты по эргономике взаимодействия человек-система.
3. Этапы подготовки проектной документации к прикладному программному обеспечению. Описание этапов, сопутствующих стандартов и программных средств.
4. Межгосударственный стандарт ISO 9000. Краткая характеристика и модели качества программного обеспечения.
5. Метрика Чепина. Привести пример для тестируемого прикладного программного обеспечения.
6. Цикломатическая сложность кода. Алгоритм расчета. Привести пример.
7. Принципы комплексного тестирования и применимость классов тестов для различных типов и архитектур программного обеспечения.
8. Порядок разработки Программы и методики испытаний. Структура документа. Построение интегральной шкалы качества программного продукта.
9. Тест-кейс. Структура тест-кейса. Порядок построения тест-кейса в ручном и автоматизированном режиме.
10. Критерии полноты тестирования. Привести пример для прикладного программного обеспечения.
11. Описание метода стохастического тестирования. Его применимость в различных типах и архитектурах программного обеспечения.
12. Оценка скорости выявления ошибок в различных классах тестов.
13. Continuous Integration. Принципы настройки для сборки и выполнения регрессионных тестов прикладного программного обеспечения.
14. Принципы разработки Протокола испытаний программного обеспечения. Способы и порядок проведения приемо-сдаточных испытаний.
15. Понятие персональных данных. Классы защиты персональных данных К1-К4. Обоснование необходимости внедрения комплексной защиты на АРМ обработки ПДн.
16. Сертификат ФСТЭК. Порядок его получения при аттестации информационной системы и АРМ для работы с ПДн.
17. Порядок планирования автоматизированного тестирования для оценки качества программного обеспечения. Виды программного обеспечения компаний IBM, HP, Google, Microsoft для автоматизации тестирования.
18. Экстремальное программирование в итерационном тестировании программного обеспечения. Применение в гибких моделях жизненного цикла программного обеспечения.
19. Рефакторинг кода. Безопасность и стратегии рефакторинга. Применение в гибких моделях жизненного цикла программного обеспечения.
20. Понятие эволюции программного продукта. Контроль качества программного продукта как цель его эволюции.
21. Оптимизация производительности и отказоустойчивости ПО как цель оценки его качества.
22. V-образная модель жизненного цикла программного обеспечения и соответствующее планирование оценки качества программного обеспечения.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется вопросами двух типов: тестовый вопрос и вопрос, требующий развернутого ответа.

При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу – до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

### **Вариант № 1**

1. Зачем нужна спецификация тестирования?

- Для формирования команды тестировщиков.
- Для разработки тестового набора.
- Для понимания смысла программы.

2. Эволюция программного продукта. Технологии оптимизации программного кода, использующиеся при достижении требуемого качества программного обеспечения.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – «зачет».

## **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

### **а) печатные издания:**

1. Макконнелл, С. Совершенный код. Мастер-класс / С. Макконнелл ; пер. с англ. ; под ред. В. Г. Вшивцева. – Москва : Рус. ред., 2012. – 867 с. – ISBN 978-5-7502-0064-1.

2. Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы : учеб. пособие для вузов / И. П. Норенков. – Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 342 с. – ISBN 978-5-7038-3446-6.

3. Падерно, П. И. Качество информационных систем : учеб. для вузов / П. И. Падерно, Е. А. Бурков, Н. А. Назаренко. – Москва : Академия, 2015. – 224 с. – ISBN 978-5-4468-1040-6.

4. Тенишев, Д. Ш. Лингвистическое и программное обеспечение автоматизированных систем : учеб. пособие для вузов / Д. Ш. Тенишев ; под ред. Т. Б. Чистяковой ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра систем автоматизированного проектирования и управления – Санкт-Петербург : ЦОП «Профессия», 2010. – 403 с. – ISBN 978-5-91884-017-7.

5. Петров, Д. Н. Планирование и реализация комплексного тестирования прикладного программного обеспечения : практикум / Д. Н. Петров ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра систем автоматизированного проектирования и управления – Санкт-Петербург : СПбТИ(ТУ), 2020. – 63 с.

### **б) электронные учебные издания:**

6. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Т. М. Зубкова. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 324 с. – ISBN 978-5-8114-3842-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Ехлаков, Ю. П. Управление программными проектами. Стандарты, модели : учебное пособие для вузов / Ю. П. Ехлаков. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 244 с. – ISBN 978-5-8114-5335-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Старолетов, С. М. Основы тестирования и верификации программного обеспечения : учебное пособие / С. М. Старолетов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 344 с. – ISBN 978-5-8114-5239-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины**

Учебный план, рабочая программа дисциплины и учебно-методические материалы (URL: <https://media.technolog.edu.ru>).

Образовательные Интернет-порталы:

- федеральный портал «Российское образование» (URL: <http://www.edu.ru>);
- российский портал открытого образования (URL: <https://openedu.ru>);

Электронно-библиотечные системы:

- «Электронный читальный зал – БиблиоТех» (URL: <https://technolog.bibliotech.ru>);

- «Лань» (URL: <https://e.lanbook.com/books>).

Информационно-аналитический портал «Научная электронная библиотека» (URL: <https://elibrary.ru>).

Международные мультидисциплинарные аналитические реферативные базы данных научных публикаций:

- Web of Science (URL: <http://apps.webofknowledge.com>);

- Scopus (URL: <http://www.scopus.com>).

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Все виды занятий по дисциплине «Менеджмент качества программного обеспечения» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП (СТО):

СТП СПбГТИ 040-02 КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014 КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению;

СТП СПбГТИ 048-2009 КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея знания по уже изученному материалу.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **10.1. Информационные технологии**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

### **10.2. Программное обеспечение**

1. Операционная система Microsoft Windows (акад. подписка MS Azure).
2. Редактор векторной графики Microsoft Visio (акад. подписка MS Azure).
3. Визуальная среда разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio (акад. подписка MS Azure).
4. Пакет офисных программ LibreOffice или Apache OpenOffice (свободное ПО (лицензия Mozilla Public License, v2.0)).

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы**

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно»), обеспечивающая свободный доступ к интегральному каталогу образовательных Интернет-ресурсов и электронной библиотеке учебно-методических

материалов, в том числе для высшего образования (URL: <http://window.edu.ru>).

### **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы**

На кафедре систем автоматизированного проектирования и управления СПбГТИ(ТУ) имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

Наименование компьютерного класса кафедры	Оборудование
Класс информационных и интеллектуальных систем	40 посадочных мест. Учебная мебель, пластиковая доска. Персональные компьютеры (20 шт.): четырехядерный процессор Intel Core i7-920 (2,7 ГГц); ОЗУ 6 Гб; НЖМД 250 Гб; CD/DVD привод, DVD-RW; видеокарта NVIDIA GeForce GT 220 (1024 Мб); звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату. Персональные компьютеры объединены в локальную вычислительную сеть кафедры, имеют выход в сеть «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду СПбГТИ(ТУ).
Лекционная аудитория	56 посадочных мест. Учебная мебель. Мультимедийный проектор NEC NP41. Ноутбук Asus абј на базе процессора Intel Core Duo T2000. Мультимедийная интерактивная доска ScreenMedia.

### **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Менеджмент качества программного обеспечения»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-1	Способен разрабатывать производственную документацию, сопровождающую гибкие производственные систему, и включающую организационные мероприятия, в том числе по повышению достоверности информации	промежуточный

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)
			«зачтено» (пороговый)
<b>ПК-1.2</b> Разработка проблемно-ориентированных программных комплексов для управления робототехническими системами, контроль характеристик качества программного обеспечения.	Знает современные стандарты и метрики в области качества программного обеспечения и разработки проектной документации (ЗН-1).	Правильный ответ на вопросы 1-4 группы а, 1-4 группы б.	Правильно называет перечень современных международных стандартов и их отечественные аналоги с описанием структуры и содержания в области различных аспектов менеджмента качества ПО. Свободно ориентируется в измерительных шкалах и размерно-ориентированных метриках качества ПО. Перечисляет стандарты ЕСПД, регламентирующие структуру и содержание проектной и сопроводительной документации на ПО (ТЗ, Программа и методика испытаний).
	Знает принципы формирования основных оценок качества и сводной системы оценивания качества программных продуктов (ЗН-2).	Правильный ответ на вопросы 5-6 группы а, 5-7 группы б.	Свободно ориентируется в моделях качества ПО. Правильно определяет перечень характеристик, подхарактеристик и свойств модели качества ПО. Безошибочно строит интегральную шкалу качества ПО с указанием весовых баллов по характеристикам и свойствам ПО в зависимости от их значимости.
	Умеет применять результаты оценки качества программных продуктов при планировании работ по их усовершенствованию (У-1).	Правильный ответ на вопросы 7-8 группы а, 8-9 группы б.	Показывает готовность к разработке комплексного плана тестирования и совершенствования ПО и разработке тест-кейсов. Правильно определяет цикломатическую сложность кода. Демонстрирует умение вычислять характеристики ПО с использованием размерно-ориентированных метрик.
	Умеет документировать этапы комплексной оценки качества программного обеспечения в соответствии с действующими стандартами, нормами и правилами (У-2).	Правильный ответ на вопросы 9-14 группы а, 10-12 группы б.	Показывает умение документировать этапы комплексной оценки качества программного обеспечения в соответствии с действующими стандартами, нормами и правилами с начала сбора и анализа требований к ПО до его ввода в опытную и промышленную эксплуатацию. Свободно ориентируется в семействе гибких методик разработки ПО «Agile». Умеет использовать гибкую V-модель ЖЦ ПО при оценке его качества.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)
			«зачтено» (пороговый)
	Владеет приемами рефакторинга и экстремального программирования (Н-1).	Эффективное применение приемов рефакторинга и экстремального программирования при выполнении практической части дисциплины. Правильный ответ на вопросы 15-16 группы а, 13-14 группы б.	Демонстрирует навыки рефакторинга и экстремального программирования в задачах повышения качества ПО и устранения дефектов в нем.
	Владеет программными средствами подготовки документации, отладки и оптимизации программного кода (Н-2).	Эффективная работа с программными средствами подготовки документации, отладки и оптимизации программного кода при выполнении практической части дисциплины. Правильный ответ на вопросы 15-16 группы б.	Проявляет навыки свободного использования специальных программных средств отладки и оптимизации программного кода. Показывает свободное владение многоцелевыми универсальными программными средствами подготовки проектной и сопроводительной документации.

### 3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

#### а) Тестовые вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-1:

1. Руководящим документом, регламентирующим порядок составления и структурирования требований к функционалу и исполнению ПО в виде технического задания на его разработку является:

- ГОСТ 19.201-78;
- ГОСТ 19.301-79;
- ГОСТ 22269-76.

2. Руководящим документом, регламентирующим порядок построения, проведения тестов и анализ результатов тестирования является:

- ГОСТ 19.201-78;
- ГОСТ 19.301-79;
- ГОСТ 22269-76.

3. Под дефектом программного обеспечения понимается:

- недокументированная возможность (функция) программного обеспечения;
- поведение программного обеспечения, вызываемое неблагоприятные изменения в другом программном обеспечении и/или поломку аппаратного обеспечения и/или пагубное влияние на жизнь и здоровье человека;
- выполнение программным обеспечением операции (функции) за время большее ожидаемого конечным пользователем;
- невыполнение предъявленного к программному обеспечению требования, связанного с предполагаемым или установленным использованием.

4. Зачем нужна спецификация тестирования?

- Для формирования команды тестировщиков.
- Для разработки тестового набора.
- Для понимания смысла программы.

5. V-образная модель ЖЦ программного обеспечения:

- не предусматривает оценку качества программного продукта, как такового;
- предусматривает процесс оценки качества с самого начала развития проекта и до его завершения;
- характеризуется выполнением комплексного тестирования программного продукта после этапа его разработки и отладки;
- характеризуется выполнением только приемочных испытаний программного продукта на завершающем этапе.

6. К основным принципам IBM Rational Unified Process не относится:

- ранняя идентификация рисков и их непрерывное устранение;
- концентрация на выполнении требований заказчиков к исполняемой программе;
- компонентная архитектура, реализуемая и тестируемая на ранних стадиях проекта;
- распределенная работа команд без выраженного централизованного управления проектом.

7. Тест-кейс для оценки качества программного обеспечения не содержит:
- перечень исходных данных и порядок действий пользователя-тестировщика;
  - ожидаемый отклик и/или поведение объекта тестирования;
  - фактический отклик и/или поведение объекта тестирования;
  - описание тестовой среды исполнения.
8. План комплексного тестирования в своей структуре должен содержать следующие сведения:
- описание объекта тестирования;
  - описание направленности тестирования;
  - перечень исходных данных, программных средств и сопроводительных документов для осуществления тестирования;
  - перечень видов и форм выходной документации.
  - сроки реализации и ответственные лица.
9. Среди классов угроз, использующихся при планировании тестирования безопасности программного обеспечения, отсутствуют:
- угрозы конфиденциальности;
  - угрозы целостности;
  - угрозы избыточности;
  - угрозы доступности.
10. Испытания ПО, направленные на проверку соответствия требованиям к отдельным компонентам системы, называются:
- интеграционное тестирование;
  - модульное тестирование;
  - системное тестирование;
  - межсистемное тестирование.
11. По запуску кода на исполнение различают ... тестирование (без запуска кода) и ... тестирование (с запуском кода):
- иммерсионное и регрессионное;
  - статическое и динамическое;
  - дискретное и непрерывное;
  - регрессионное и итерационное;
  - документное и экзекутивное.
12. Негативный тест-кейс:
- использует заведомо некорректные входные данные;
  - направлен на проверку срабатывания исключений;
  - позволяет обнаружить нерегламентированные возможности программного продукта;
  - позволяет определить ошибку вычислений и/или обработки данных.
13. Встроенные механизмы реализации отправки данных о пользователях, работе программного и технического обеспечения используются разработчиками для осуществления:
- тестирования эргономики пользовательского интерфейса;
  - тестирования безопасности данных;
  - функционального тестирования;
  - интеграционного тестирования.

14. В чем заключается экстремальное программирование:

- в осуществлении тесного взаимодействия между тестировщиками и программистами в режиме оперативной отладки программного обеспечения;
- в отладке программного обеспечения группой программистов с использованием контрольных точек, заглушек, протоколов системных сообщений;
- в интерактивной разработке и отладке программного обеспечения группой программистов в тесном взаимодействии с заказчиком;
- в длительной (в режиме 24/7) отладке программного обеспечения группой программистов с целью достижения наилучшего качества программного обеспечения с минимизацией сроков его внедрения.

15. IBM Rational Robot – решение, ориентированное на:

- тестирование эргономики пользовательского интерфейса;
- функциональное тестирование программного продукта;
- нагрузочное тестирование приложения;
- тестирование мобильности приложения.

16. Какие из перечисленных программных продуктов (и веб-сервисов) пригодны для анализа качественных характеристик веб-приложения:

- Selenium;
- Google PageSpeed Insights;
- Html Agility Pack;
- IBM Rational XDE Tester.

**б) Вопросы, требующие развернутого ответа, для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-1:**

1. История развития теории тестирования в РФ и зарубежных странах. Сходства и отличия. Проблематика отечественной программной инженерии. Методы повышения ее эффективности и развития.
2. Оценка качества программного обеспечения по Майерсу. Методика планирования комплексной оценки качества программного продукта.
3. Характеристики качества разработки программ по метрикам Холстеда.
4. Характеристики качества разработки программ по метрике Чепина.
5. Перечислить модели качества программного обеспечения, привести пример их характеристик и свойств характеристик, указать единицы и шкалу измерения свойств характеристик.
6. Постановка задачи оценки качества программного обеспечения. Описание Rational Unified Process.
7. Семейство процессов гибкой разработки ПО Agile и планирование оценки качества ПО при ее использовании.
8. Методика оценки трудоемкости программного продукта по метрикам структурной сложности. Цикломатическая сложность кода. Привести пример графа.

9. Оценка качества ПО в V-образной модели ЖЦ программного обеспечения.
10. Перечислить классы методов испытаний программных продуктов и указать их применимость для различных типов и моделей жизненного цикла программного обеспечения.
11. Принципы формализации требований к ПО, прототипирование ПО, соответствующие руководящие документы ЕСПД, методика построения интегральной шкалы качества ПО.
12. Стохастическое и регрессионное тестирование. Отражение результатов тестирования в протоколе испытаний. Составление плана оптимизации программного продукта.
13. Эволюция программного продукта. Технологии оптимизации программного кода, используемые при достижении требуемого качества программного обеспечения.
14. Рефакторинг кода в менеджменте качества программного обеспечения. Порядок планирования и проведения.
15. Инструментальные средства для автоматизации оценки качества десктопного и мобильного приложения.
16. Инструментальные средства для автоматизации оценки качества веб-приложения.

При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше (по одному вопросу из групп «а» и «б»).

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы – до 30 мин.

**5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015 КС УКДВ. Порядок организации и проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Шкала оценивания на зачете – «зачет», «незачет». При этом «зачет» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.

**Форма титульного листа для оформления  
отчетов о выполнении практических заданий**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический  
университет)»

Факультет: Информационных технологий и управления

Кафедра: Автоматизации процессов химической промышленности

Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и  
производств

Направленность: Управление потенциально-опасными процессами химической  
технологии

Форма обучения: очная

Уровень подготовки: магистр

Учебная дисциплина: менеджмент качества программного обеспечения

Группа: \_\_\_\_\_

**О Т Ч Е Т  
О В Ы П О Л Н Е Н И И П Р А К Т И Ч Е С К О Г О  
З А Д А Н И Я № \_**

ТЕМА:

Преподаватель

Петров Д.Н.

Исполнитель

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Отметка о зачете \_\_\_\_\_

Санкт-Петербург

2021