**Санкт-Петербургский государственный университет**

**Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Обеспечение качества и тестирование программного обеспечения

Quality Assurance and Software Testing

**Язык(и) обучения**

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 3

Регистрационный номер рабочей программы: 003666

**Раздел 1. Характеристики учебных занятий**

**1.1. Цели и задачи учебных занятий**

Дать базовое представление о разработке качественного программного обеспечения как о важнейшей составляющей развития информационных технологий, являющихся необходимым условием создания конкурентного преимущества и мощным инструментом преобразования деятельности компании в соответствии с требованиями современного бизнеса.

Изучение концепций и методологий создания качественного программного продукта, инструментов управления качеством, подходов к организации стандартного унифицированного процесса разработки программного обеспечения, особенностей этого процесса, содержащего большую интеллектуальную составляющую. Изучение подходов к управлению процессами на базе использования системного и процессного подходов, принципа открытых систем и разработки стандартных метрик. Знакомство с технологиями планирования, управления и аудита процессов по разработке ПО, основанных на требованиях современных международных стандартов ISO, IEEE, CMM, CMMI.

**1.2. Требования подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)**

Программа курса предназначена для обучающихся 3 курса и рассчитана на обучающихся, владеющих базовыми навыками работы с компьютером на уровне квалифицированного пользователя.  
Максимальная эффективность программы будет обеспечена при условии, что обучающийся:

• знаком с основами технологии разработки программного обеспечения;

• владеет навыками работы с интернет-приложениями;

• имеет понятие о стандартах, используемых при разработке сложного ПО.

**1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции | Код индикатора и индикатор достижения универсальной компетенции |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Общепрофессиональные компетенции | ОПК-1 – способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | знание содержания дисциплины «Обеспечение качества и тестирование программного обеспечения» и наличие достаточных представлений о возможностях применения его разделов в различных прикладных областях при разработке и тестировании программного обеспечения | ОПК-1.2 Определение качественных характеристик каждого компонента |
| 2 | Общепрофессиональные компетенции | ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности | знание содержания дисциплины «Обеспечение качества и тестирование программного обеспечения» и наличие достаточных представлений о возможностях применения его разделов в различных прикладных областях при разработке и тестировании программного обеспечения | ОПК-2.1 Уметь писать программный код с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными |
| 3 | Общепрофессиональные компетенции | ОПК-6 – способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов; | знание содержания дисциплины «Обеспечение качества и тестирование программного обеспечения» и наличие достаточных представлений о возможностях применения его разделов в различных прикладных областях при разработке и тестировании программного обеспечения | ОПК-6.2 Уметь определять перечень возможных шаблонов (стилей) проектирования для каждого слоя или компонента |
| 4 | Общепрофессиональные компетенции | ОПК-7 – способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой; | знание содержания дисциплины «Обеспечение качества и тестирование программного обеспечения» и наличие достаточных представлений о возможностях применения его разделов в различных прикладных областях при разработке и тестировании программного обеспечения | ОПК-7.2 Оценка осуществимости функционирования и сопровождения программного средства |
| 5 | Общепрофессиональные компетенции | ОПК-8 Способен осуществить поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий | знание содержания дисциплины «Обеспечение качества и тестирование программного обеспечения» и наличие достаточных представлений о возможностях применения его разделов в различных прикладных областях при разработке и тестировании программного обеспечения | ОПК-8.1 Оценка и выбор технологии доступа к данным |
| 6 | Профессиональные компетенции | ПКП-1 – способен проектировать программные системы; | умение решать основные задачи построения системы качества и оценки эффективности процессов разработки и тестирования программного обеспечения | ПКП-1.1 Уметь разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие |
| 7 | Профессиональные компетенции | ПКП-2 Способен использовать основные модели информационных технологий и способы их применения для решения задач в предметных областях | умение решать основные задачи построения системы качества и оценки эффективности процессов разработки и тестирования программного обеспечения | ПКП-2.1 Уметь описывать алгоритмы компонентов, включая методы и схемы |
| 8 | Профессиональные компетенции | ПКП-3 Способен разрабатывать моделирующие алгоритмы и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования | умение решать основные задачи построения системы качества и оценки эффективности процессов разработки и тестирования программного обеспечения | ПКП-3.1 Разработка модели бизнес-процессов заказчика |
| 9 | Профессиональные компетенции | ПКП-6 – способен формировать суждения о проблемах современной информатики, ее категорий и связей с другими научными дисциплинами; | умение решать основные задачи построения системы качества и оценки эффективности процессов разработки и тестирования программного обеспечения | ПКП-6.1 Уметь разрабатывать процедуры проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения |
| 10 | Профессиональные компетенции | ПКП-7 – способен систематизировать и применять знания о содержании основных этапов и тенденций развития программирования, математического обеспечения и информационных технологий; | умение решать основные задачи построения системы качества и оценки эффективности процессов разработки и тестирования программного обеспечения | ПКП-7.2 Оценка и выбор архитектуры развертывания каждого компонента |
| 11 | Универсальные компетенции | УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; | Знание о профессиональном, этическом и социальном контексте задачи управления качеством разработки программных и информационных систем. | УК 1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; |
| 12 | Универсальные компетенции | УКБ-3 – способен понимать сущность и значение информации в развитии общества, использовать основные методы получения и работы с информацией с учетом современных технологий цифровой экономики, искусственного интеллекта и науки о данных, а также информационной безопасности | Знание о профессиональном, этическом и социальном контексте задачи управления качеством разработки программных и информационных систем. | УКБ-3.1. Находит и использует различные источники информации. |

**1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий**

Практические занятия – 10 академических часов.

**Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий**

**2.1. Организация учебных занятий**

**2.1.1 Основной курс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины,  практики и т.п. | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | | | | | | | Самостоятельная работа | | | | Объём активных и интерактивных  форм учебных занятий | Трудоёмкость |
| лекции | семинары | консультации | практические  занятия | лабораторные работы | контрольные работы | коллоквиумы | текущий контроль | промежуточная  аттестация | итоговая аттестация | под руководством преподавателя | в присутствии  преподавателя | сам. раб. с использованием  методических материалов | текущий контроль (сам.раб.) | промежуточная аттестация (сам.раб.) | итоговая аттестация  (сам.раб.) |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр 5 | 30 |  |  | 30 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 36 |  | 10 |  | 10 | 3 |
|  | 2-42 |  |  | 2-25 |  |  |  |  | 2-25 |  |  |  | 1-1 |  | 1-1 |  |  |  |
| ИТОГО | 30 |  |  | 30 |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 36 |  | 10 |  |  | 3 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | | | | | | |
| Код модуля   в составе дисциплины, практики и т. п. | Формы текущего контроля успеваемости | | Виды промежуточной аттестации | | Виды итоговой аттестации  (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ) | |
| Формы | Сроки | Виды | Сроки | Виды | Сроки |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | |
| Семестр 5 |  |  | зачёт, устно, традиционная форма | по графику промежуточной аттестации |  |  |

**2.2. Структура и содержание учебных занятий**

**2.2.1. Разделы курса**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела (модуля) | Название раздела (модуля) | Лекции (час) | Практи-ческие занятия (час) | Самост. работа (час) |
| 1 | Методология создания качества программного продукта. Модели и инструменты управления качеством процесса разработки программных средств | 6 | 6 | 6 |
| 2 | Современные системы, модели и стандарты управления качеством разработки программных средств | 6 | 6 | 7 |
| 3 | Методология формирования единого стандартизированного процесса разработки ПО в организации. Механизмы и инструменты | 6 | 6 | 7 |
| 4 | Принципы управления и аудита процесса разработки программных средств | 6 | 6 | 8 |
| 5 | Определение целей и задач программного проекта. Жизненный цикл разработки программного продукта. Место тестирования в формировании качества продукта | 6 | 6 | 8 |
| Всего за семестр |  | 30 | 30 | 36 |

**2.2.2. Темы и краткое содержание лекций**

**Раздел 1**. **Методология создания качества программного продукта. Модели и инструменты управления качеством процесса разработки программных средств**

**Тема 1.** Предпосылки становления и развития предметной области программной инженерии и обеспечения качества программных средств

Программная инженерия ‒ содержание и составляющие области деятельности. Качество как новая парадигма разработки сложного программного продукта. Основные противоречия при формировании парадигмы качества современной ИТ-компании.

**Тема 2.** Построение открытых программных и информационных систем

Методологический базис открытых систем, многоуровневая модель пространства спецификаций. Базовые модели: эталонная модель среды открытых систем OSE (Open System Environment) и эталонная модель взаимосвязи открытых систем OSI (Open System Interconnection).

**Тема 3.** Системный и процессный подходы при организации программных проектов. Некоторые инструменты реализации концепций и программ качества разработки ПО.

Системный и процессный подходы при организации программных проектов. Ответственность высшего руководства в сфере формирования качества процесса разработки, программного проекта, конечного продукта стандартизация. FMEA-анализ и ситуации для его применения, определение параметров риска, разработка корректирующих мероприятий.

**Тема 4**. Управление предприятием, проектом и процессом разработки сложного программного продукта по критерию качества

Принципы управления по критериям качества. Базовые элементы создания качественного программного продукта.

**Раздел 2**. **Современные системы, модели и стандарты управления качеством разработки программных средств**

**Тема 5.** Общие принципы стандартизации в области реализации и управления качеством продукта

Онтологическое поле современной компании. Система качества как часть системы управления компанией. Определения понятия «стандарт». Международные организации в области стандартизации. Уровни стандартизации. Семейство стандартов ISO 9000. Система качества предприятия на базе международных и российских стандартов. Модель системы менеджмента качества. Описание и моделирование процессов, показатели качества процессов.

**Тема 6.** Стандартизация в области разработки и реализации качества программного обеспечения

Три модели обеспечения качества и взаимосвязь между ISO 9001, 9002 и 9003 в разработке ПО. Поле стандартизации разработки ПО. Основные задачи при оценке качества ПО/ПС. Отечественные стандарты обеспечения качества программных продуктов. Международные стандарты ISO/IEC 9126:1993, ISO 14598, ISO 9000-3: 1991 (1997), TickIT, ISO 12207 – основные требования и сферы применения.

**Тема 7.** Модель зрелости компании, разрабатывающей программное обеспечение

Проблемы реализации качества программного продукта. Недостатки моделей на базе стандартов серии ISO. Capability Maturity Model: требования к зрелости компании. Уровни зрелости и структура стандарта СММ. Распределение ключевых областей стандартного процесса разработки программных средств по уровням зрелости. Требования СММ, распределенные по ключевым областям процесса. Принципы сертификации уровня зрелости компании на соответствие требованиям СММ.

**Раздел 3**. **Методология формирования единого стандартизированного процесса разработки ПО в организации. Механизмы и инструменты**

**Тема 8.** Формирование стандартного процесса разработки программного обеспечения в масштабах компании

Инженерия программного обеспечения. Процесс создания программных средств. Реализация процессного подхода. Соотношение понятий процесс, проект, жизненный цикл программного средства. Конструкция стандартной единицы процесса разработки ПО. Внутренняя понятийная среда процесса разработки ПО: информационное пространство, сущности, атрибуты, состояния. Объективные сложности реализации процесса разработки. Базовые компетенции среды и процесса разработки. Организация управления процессом/проектом разработки ПО. Установление стандартного процесса разработки ПО в масштабах компании. Практическая схема реализации.

**Тема 9.** Реализация процессно-проектного подхода в разработке программного обеспечения на основе гибких методологий.

Методологии гибкой (живой) разработки: XP (eXtreme Programming), Scrum, MSF/MOF (Microsoft Solution Framework / Microsoft Operation Framework). Сходства и различия подходов. Модели процессов и команд. Подготовка и запуск проекта с использованием гибких методологий.

**Раздел 4. Принципы управления и аудита процесса разработки программных средств**

**Тема 10.** Формирование систем количественных показателей для реального управления процессом разработки ПО и реализации его качества

Метрическая теория компьютерных программ (программометрика) Топологическая и информационная сложность программной системы. Основные классы метрик. Метрики оценки сложности и надежности ПО. Метрические шкалы для оценки компьютерных программ. Алгоритм формирования метрик.

**Тема 11.** Аудит процесса разработки программного обеспечения на базе требований международных стандартов

Аудит программных систем и технологий. Международный стандарт аудита – COBIT. Практика проведения аудита. Оценка и аттестация процесса разработки ПО.

**Тема 12.** Международные стандарты ISO 15504 (SPICE) и CMMI непрерывного совершенствования процесса разработки программного обеспечения

Оценка и аттестация процесса разработки ПО. Международный стандарт ISO/IEC ТО 15504 (Software Process Improvement and Capability dEtermination – SPICE). Непрерывное совершенствование процесса разработки программных средств. Современные CASE-средства моделирования и проектирования процессов разработки систем. Инструментальные средства и программные приложения.

**Раздел 5. Определение целей и задач программного проекта. Жизненный цикл разработки программного продукта. Место тестирования в формировании качества продукта**

**Тема 13.** Идентификация целей, задач, действий в ходе программного проекта и выбор модели жизненного цикла при разработке программных средств

Типичные проблемы процесса разработки программного продукта (ПП). Установление процессно-проектной среды, применение интегрированного менеджмента. Построение общей структуры жизненного цикла ПП. Модели ЖЦ. Практический путь выбора модели ЖЦ ПП. Адаптация действий, выполняемых в жизненном цикле разработки ПО, к общим ситуациям на базе международного стандарта IEEE 1074.

**Тема 14.** Место тестирования в процессе разработки и реализации качества программного продукта

Общая модель и общая стратегия тестирования. Виды тестирования и общая схема работ по тестированию. Архитектура тестового приложения. Тестовая экспертиза ‒ просмотр кода (инспекция). Автоматизация процессов тестирования. Правила отслеживания и анализа ошибок. Схема внесения изменений и права специалистов на корректировку и внесение изменений. Показатели эффективности тестирования и внесения изменений.

**2.2.3. Темы и краткое содержание практических занятий**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № темы | Тема занятия | Вид занятия |
| *1* | *2* | *3* |
| Темы  1, 2 | Формирование модели компании по разработке программного продукта с использованием современных подходов реализации качества. | Решение практических задач по формированию модели компании по разработке ПО.  Отчётный материал: презентация |
| Темы  3, 4, 5 | Построение модели архитектуры бизнеса компании и содержанием проектного управления по этапам жизненного цикла. | Решение практических задач по моделям архитектуры бизнеса и проектного управления.  Отчётный материал: презентация |
| Темы  6, 7 | Модель системы качества компании, разрабатывающей программные продукты. | Решение практических задач по разработке модели системы качества компании  Отчётный материал: презентация |
| Темы  8, 9 | Разработка методики реализации программного проекта с применением гибких методов программирования. | Решение практических задач по использованию гибких методологий  Отчётный материал: презентация |
| Темы  10, 11 | Формирование модели стандартного процесса  в масштабах компании на основе требований международных стандартов ISO 9001-2015 и CMM.  Формирование системы измерения в процессе разработки ПП.  Разработка совокупности метрик по этапам жизненного цикла разработки. | Решение практических задач формированию стандартного процесса разработки и системы количественных показателей  Отчётный материал: презентация |
| Темы  12, 13 | Построение модели непрерывного совершенствования стандартного процесса на основании стандарта ISO 15504 | Решение практических задач по построению модели непрерывного совершенствования на базе ISO 155504  Отчётный материал: презентация |
| Тема 14 | Построение модели процесса тестирования и оценка зрелости процесса тестирования базе модели ТММ | Решение практических задач по построению процесса тестирования  Отчётный материал: презентация |

**Раздел 3. Обеспечение учебных занятий**

**3.1. Методическое обеспечение**

**3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины**

Обучающиеся должны посещать лекции, выполнять задания преподавателя. Обучающимся необходимо знать содержание лекций, уметь формулировать определения основных введенных понятий и утверждений, понимать физический смысл изучаемых явлений, уметь применять на практике изученные в процессе освоения дисциплины математические модели.

**3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся, как вид деятельности, стимулирующий активность, самостоятельность, познавательный интерес с целью поиска необходимой информации, приобретения знаний, использования этих знаний для решения учебных, научных и профессиональных задач, представляет собой важную составляющую учебного процесса.   
Взаимодействие между преподавателем и обучающимися осуществляется в форме консультаций, как очных, так и дистанционных с использованием современных средств коммуникации. Преподаватель также оказывает помощь обучающимся по планированию и организации самостоятельной работы.

При самостоятельной работе обучающиеся используют основную и дополнительную рекомендованную литературу, электронные учебные пособия, предоставленный преподавателем электронный конспект лекций.

Роль преподавателя в организации самостоятельной работы состоит в координации действий обучающихся в освоении дисциплины, в методическом и организационном обеспечении учебного процесса.

Контроль за самостоятельной работой может осуществляться в форме коротких устных опросов и тестов, углубленных вопросов по темам занятий, дополнительных вопросов, и т. д.

**3.1.3-1 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания**

Контроль успеваемости обучающихся осуществляется посредством проводимого в конце семестра зачета. К зачету обучающиеся должны представить тексты эссе и тематического кейса, которые подготавливаются обучающимися во время семестра. Список тем эссе и кейсов предоставляются обучающимся в начале семестра в ходе первой лекции.

*Методика проведения зачета*

Зачет проводится в виде письменного теста по всему материалу курса. Тест состоит из 35-40 вопросов в закрытой и в открытой форме. На зачете предоставляется два варианта тестовых заданий. Закрытые вопросы содержат вопрос и варианты ответов. Тестируемый должен выбрать правильный, по его мнению, ответ. На открытый вопрос обучающийся обязан дать развернутый ответ.

Использование учебников, а также электронных устройств хранения, обработки или передачи информации при подготовке и ответе на вопросы теста не разрешается. В случае обнаружения факта использования недозволенных материалов (устройств) составляется акт, и обучающийся удаляется с зачета.

После окончания письменного тестирования преподаватель в случае необходимости вправе задать дополнительные вопросы по любой теме из списка вопросов, вынесенных на зачёт. В качестве дополнительных, используются вопросы, не требующие длительного вывода и трудоемких вычислений, в том числе основные определения, примеры и логические связи, введенные в дисциплине.

*Критерии выставления оценок:*

Оценка «зачет» выставляется, если выполняются условие 1 или 2:

1. обучающимся даны полные исчерпывающие ответы на 85% – 100% вопросов теста;

2. обучающимся в целом дан исчерпывающий ответ на 70% – 84% вопросов, на остальные вопросы даны достаточно полные ответы с помощью наводящих подсказок преподавателя, при этом обучающийся свободно ориентируется в материале и отвечает на все дополнительные вопросы.

В противном случае выставляется оценка «незачет».

В том случае если зачет проводится по системе

**3.1.3-2 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания по системе ECTS**

Оценка ставится по результатам работы в семестре, за выступление на семинаре и выполнение курсовой работы.

Оценка «отлично» (A) ставится за полные ответы на вопросы билета, а также на дополнительные вопросы по теоретическому курсу, при условии, что в процессе всего ответа не было допущено грубых неточностей. за подготовку двух докладов-презентаций на выбранную обучающимся и согласованную с преподавателем тему; выступление с докладом на семинаре; грамотные ответы на вопросы преподавателя и слушателей по теме сообщения. А также за активную работу на семинарах: участие в обсуждении докладов других студентов, правильные ответы на вопросы преподавателя по другим темам семинара. и выполнение курсовой работы.

Оценка «хорошо» (B) ставится за грамотные ответы на вопросы билета, возможно, с некоторыми неточностями, а также на дополнительных вопросы по курсу, которые задаются устно, обучающийся отвечает на них письменно и затем комментирует ответ устно. за подготовку двух докладов-презентаций на выбранную обучающимся и согласованную с преподавателем тему; выступление с докладом на семинаре; грамотные ответы на вопросы преподавателя и слушателей по теме сообщения. и выполнение курсовой работы.

Оценка «хорошо» (С) ставится за грамотные ответы на вопросы билета, возможно, с несущественными ошибками, а также на дополнительных вопросы по курсу, которые задаются устно, обучающийся отвечает на них письменно и затем комментирует ответ устно. за подготовку двух докладов-презентаций на выбранную обучающимся и согласованную с преподавателем тему; выступление с докладом на семинаре; грамотные ответы на вопросы преподавателя и слушателей по теме сообщения. и выполнение курсовой работы.

Оценка «удовлетворительно» (D) ставится за содержательный в целом, но не полный письменный ответ на вопросы билета и на дополнительные вопросы по билету, без грубых ошибок, выступление с 2 докладами на семинаре; грамотные ответы на вопросы преподавателя и слушателей по теме сообщения. и выполнение курсовой работы.

Оценка «удовлетворительно» (E) ставится за содержательный в целом, но не полный письменный ответ на вопросы билета и на дополнительные вопросы по билету, без грубых ошибок, выступление с 2 докладами на семинаре; грамотные ответы на вопросы преподавателя и слушателей по теме сообщения. и выполнение курсовой работы.

Оценка «незачтено» (F) ставится в остальных случаях.

**3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)**

***Примерный вид закрытых вопросов теста:***

1. Семейство международных стандартов в области реализации качества ПОявляется (выбрать 1 вариант):

а) базовой документацией для организации бездефектного производства продукта;

б) прямым руководством к построению системы качества предприятия;

в) системными документами, содержащими полезные практики для формирования зрелых процессов производства и сопровождения программного продукта;

г) ядром европейской законодательной базы в области обеспечения качества.

2. Какие основные принципы положены в основу стандарта СММ? (выбрать 2 варианта)

а). возможность построить полностью контролируемый процесс разработки ПО любой степени сложности;

б). понятие «зрелость» предприятия и отдельных его процессов;

в). направленность на создание качественного интеллектуального продукта;

г). конкуренция с европейским пакетом стандартов ISO 9000.

***Примерные вид открытых вопросов теста:***

− Каким образом заказчик может оценить степень готовности предприятия работать в соответствии с «принципами качества»? Какими стандартами он может воспользоваться для этого?

− В чем суть программы Э. Деминга, и из каких элементов она состоит?

− Чем определяется выбор модели процесса разработки ПО и модели Системы качества на основе применения того или иного международного стандарта?

− В чём заключается основная причина появления некачественного программного обеспечения?   
− На каком уровне управления организацией происходит выработка управленческих решений в области менеджмента качества ПО?

− Для каких целей предназначен стандарт ISO/IEC 9126:1993 и из каких частей он состоит?

− С какой целью был разработан стандарт TicIT?

− Какие имеются основные проблемные области, затрудняющие стандартизацию процесса разработки ПО?

− Как можно реально управлять процессом разработки ПО?

− Что такое программометрика, и какие задачи она решает?

− Что такое метрики разработки ПО?

− Какие метрики применяются на уровне оценки проекта?

− Какими метриками оценивается сложность программного продукта?

− В чём заключается суть эволюции международных стандартов в реализации «принципа качества ПО» – от стандартов семейства ISO 9000 к стандарту СММI?

− Какие основные принципы положены в основу стандарта СММ?

− Что в целом должна иметь компания для получения сертификата 3-го уровня СММ?

− Что такое профиль программной или информационной системы?

− Чем V-образная модель ЖЦ программной системы отличается от классической водопадной? Какими преимуществами обладает V-модель?

− Какие виды тестирования применяются в ходе разработки программного продукта?

− В чем суть статического тестирования, и для каких областей ЖЦ программного продукта оно применяется?

− В чем суть динамического тестирования, и для каких областей ЖЦ программного продукта оно применяется?

− На базе каких международных стандартов производится аудит, совершенствование и оценка зрелости процесса разработки ПО?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Код индикатора и индикатор достижения универсальной компетенции | Контрольно-измерительные материалы (КИМ) (тестовые вопросы, контрольные задания, кейсы и пр.) |
|  | 1 | 2 |
| 1 | ОПК-1.2 Определение качественных характеристик каждого компонента | Процент правильных ответов на тест на зачёте |
| 2 | ОПК-2.1 Уметь писать программный код с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными | Решения задач по темам 6, 7, 10, 11 независимо оцениваются по шкале от 0 (не решено) до 10 (очень хорошо), далее оценка усредняется. Результат переводится в диапазон от 0 до 100. |
| 3 | ОПК-6.2 Уметь определять перечень возможных шаблонов (стилей) проектирования для каждого слоя или компонента | Решения задач по темам 10,11 независимо оцениваются по шкале от 0 (не решено) до 10 (очень хорошо), далее оценка усредняется. Результат переводится в диапазон от 0 до 100. |
| 4 | ОПК-7.2 Оценка осуществимости функционирования и сопровождения программного средства | Процент правильных ответов на тест на зачёте |
| 5 | ОПК-8.1 Оценка и выбор технологии доступа к данным | Решения задач по темам 1-7, 12, 13 независимо оцениваются по шкале от 0 (не решено) до 10 (очень хорошо), далее оценка усредняется. Результат переводится в диапазон от 0 до 100. |
| 6 | ПКП-1.1 Уметь разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие | Решения задач по темам 12-14 независимо оцениваются по шкале от 0 (не решено) до 10 (очень хорошо), далее оценка усредняется. Результат переводится в диапазон от 0 до 100. |
| 7 | ПКП-2.1 Уметь описывать алгоритмы компонентов, включая методы и схемы | Решения задач по темам 1-7, 12, 13 независимо оцениваются по шкале от 0 (не решено) до 10 (очень хорошо), далее оценка усредняется. Результат переводится в диапазон от 0 до 100. |
| 8 | ПКП-3.1 Разработка модели бизнес-процессов заказчика | Решения задач по темам 10,11 независимо оцениваются по шкале от 0 (не решено) до 10 (очень хорошо), далее оценка усредняется. Результат переводится в диапазон от 0 до 100. |
| 9 | ПКП-6.1 Уметь разрабатывать процедуры проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения | Решения задач по темам 1-7, 12, 13 независимо оцениваются по шкале от 0 (не решено) до 10 (очень хорошо), далее оценка усредняется. Результат переводится в диапазон от 0 до 100. |
| 10 | ПКП-7.2 Оценка и выбор архитектуры развертывания каждого компонента | Процент правильных ответов на тест на зачёте |
| 11 | УК 1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; | Решения задач по темам 1-7, 12, 13 независимо оцениваются по шкале от 0 (не решено) до 10 (очень хорошо), далее оценка усредняется. Результат переводится в диапазон от 0 до 100. |
| 12 | УКБ-3.1. Находит и использует различные источники информации. | Решения задач по темам 8, 9 независимо оцениваются по шкале от 0 (не решено) до 10 (очень хорошо), далее оценка усредняется. Результат переводится в диапазон от 0 до 100. |

**3.2. Кадровое обеспечение**

**3.2.1 Образование и (или) квалификация штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий**

К преподаванию дисциплины могут быть допущены преподаватели, имеющие диплом о высшем образовании по соответствующему направлению.

**3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом**

Специальных требований нет.

**3.3. Материально-техническое обеспечение**

**3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные стандартным оборудованием, используемым для обучения в СПбГУ в соответствии с требованиями материально-технического обеспечения

**3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования**

Стандартное оборудование, используемое для обучения в СПбГУ. MS Windows, MS Office, Mozilla FireFox, Google Chrome, Acrobat Reader DC, WinZip, Антивирус Касперского.

**3.3.3 Характеристики специализированного оборудования**

Не требуется.

**3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения**

Не требуется.

**3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов**

Подходящие средства для хранения электронной информации (CD,DVD-диски, флэш-память и др.), писчебумажные принадлежности, принадлежности для работы с проекционной аппаратурой.

**3.4. Информационное обеспечение**

1. Кияев В. И. Стандартизация, метрология и качество разработки программного обеспечения и информационных технологий. — СПб: Изд-во СПбГЭУ, 2016. — 475 с.

Ресурсы сети Интернет, связанные с разработкой и тестированием программных продуктов:

1. Справочные материалы по технологиям программирования  
http://bourabai.ru/alg/technology.htm

2. Тестирование программного обеспечения  
http://www.protesting.ru/

3. Вопросы стандартизации процессов обеспечения качества программного обеспечения   
 https://standartgost.ru/

4. Международная организация по стандартизации ISO  
https://www.iso.org/ru/home.html

5. Сайт Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ: <http://www.library.spbu.ru/>

6. Электронный каталог Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ: <http://www.library.spbu.ru/cgi-bin/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS>

7. Перечень электронных ресурсов, находящихся в доступе СПбГУ: <http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/>

8. Перечень ЭБС, на платформах которых представлены российские учебники, находящиеся в доступе СПбГУ: <http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/browse?name=rures&resource%20type=8>

**Раздел 4. Разработчики программы**

Кияев Владимир Ильич канд. физ.-мат. наук доцент доцент кафедры астрономии

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | |  | | --- | | [v.kiyaev@spbu.ru](https://mail.spbu.ru/Session/63916-gUO9pa01g5HlMLnTvU2N/compose.wssp?To=v.kiyaev@spbu.ru&) | |