



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора

А.В. Троицкий

«__» _____ 2023г.

**ИНСТИТУТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА, ТЕСТИРОВАНИЕ И ОТЛАДКА ПРО-
ГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»**

Направление подготовки: 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль): Проектирование и разработка программного обеспечения

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: Баранова О.М. **Рабочая программа дисциплины «Обеспечение качества, тестирование и отладка программного обеспечения».** – Королев МО: Технологический университет, 2024 г.

Рецензент: к.т.н. Парафейников И.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 09.03.04 Программная инженерия, учебного плана, утвержденного Ученым советом Технологического университета, Протокол № 9 от 11 апреля 2024 года.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Баранова О.М., к.т.н. 			
Год утверждения (переутверждения)	2024	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 7 от 03.04.2023			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП  О.М. Баранова, к.т.н.

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2024	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2024 г.			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

Целью изучения дисциплины является:

- получение знаний и умений в области обеспечения качества, тестирования и отладки программного обеспечения (ПО);
- получение практических навыков проведения тестирования и отладки программного обеспечения (ПО).

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- **(ПК-1)** - Способен определять и анализировать требования к программному обеспечению и возможность их реализации, в том числе разрабатывать технические спецификации на программное обеспечение и его компоненты;
- **(ПК-2)** - Способен проектировать программное обеспечение, в том числе разрабатывать проектную документацию;
- **(ПК-6)** - Способен управлять работами по созданию и модификации информационных ресурсов;
- **(ПК-7)** - Способен анализировать качество программного обеспечения и определять методы его повышения.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение методов оценки и обеспечения качества программного обеспечения;
- получение навыков применения современных методов и средств тестирования и отладки программного обеспечения.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Трудовые действия:

- Определяет требования к программному обеспечению и возможность их реализации;
- Разрабатывает технические спецификации на программное обеспечение и его компоненты;
- Проектирует программное обеспечение;
- Анализирует требования к информационным ресурсам, разрабатывает технические спецификации на информационные ресурсы;
- Проектирует, разрабатывает и тестирует информационные ресурсы;
- Производит анализ качества программного обеспечения;
- Определяет и применяет методы повышения качества программного обеспечения;

Необходимые умения:

- Анализирует требования к программному обеспечению;
- Определяет состав информации для разработки технических

- спецификаций на программное обеспечение и его компоненты;
- Применяет различные способы и методы проектирования программного обеспечения;
- Разрабатывает модели информационных процессов;
- Разрабатывает проектную документацию;
- Знает основные принципы, способы и методы проектирования программного обеспечения;
- Знает состав проектной документации и основные принципы ее разработки;
- Применяет основные принципы разработки технических спецификаций на информационные ресурсы;
- Разрабатывает модели информационных ресурсов;
- Проводит тестирование информационных ресурсов;
- Использует различные методы и способы анализа качества и повышения его уровня.

Необходимые знания:

- Знает принципы определения требований к программному обеспечению;
- Знает принципы и правила разработки технических спецификаций на программное обеспечение и его компоненты;
- Знает основные принципы разработки технических спецификаций на информационные ресурсы;
- Знает основные принципы тестирования информационных ресурсов;
- Знает концепции и атрибуты качества;
- Знает методы и способы анализа качества и повышения его уровня.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Обеспечение качества, тестирование и отладка программного обеспечения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы подготовки по направлению подготовки бакалавриата 09.03.04 «Программная инженерия».

Дисциплина реализуется кафедрой прикладного программного обеспечения.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных в рамках ранее изученных дисциплин «Основы системотехники», «Архитектура программного обеспечения», «Основы системной инженерии», «Проектирование программного обеспечения» и компетенциях УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7.

3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 6	Семестр 7	Семестр	Семестр
Общая трудоемкость	216	108	108		
Аудиторные занятия	112	64	48		
Лекции (Л)	48	32	16		
Практические занятия (ПЗ)	64	32	32		
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-		
Практическая подготовка	64	32	32		
Самостоятельная работа	104	44	60		
Курсовые работы (проекты)	-	-	-		
Расчетно-графические работы	-	-	-		
Контрольная работа, домашнее задание	+ -	+ -	+ -		
Текущий контроль знаний (7 - 8, 15 - 16 недели)	тест	тест	тест		
Вид итогового контроля	Зачет, экзамен	Зачет	Экзамен		

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Занятия в интерактивной форме, час.	Код компетенций
Тема 1. Основные понятия тестирования программного обеспечения	4	4	2	ПК-1, ПК-2, ПК-6, ПК-7
Тема 2. Виды тестирования программного обеспечения	18	18	8	
Тема 3. Документирование тестирования программного обеспечения	4	4	2	
Тема 4. Автоматизация тестирования программного обеспечения	6	6	4	

Наименование тем	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Занятия в интерактивной форме, час.	Код компетенций
Тема 5. Отладка программного обеспечения	6	12	4	
Тема 6. Обеспечение качества программного продукта	8	16	8	
Тема 7. Зрелость процессов разработки программного обеспечения	2	4	4	
Итого:	48	64	32	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Основные понятия тестирования программного обеспечения

Понятие «тестирование программного обеспечения». Классификация тестирования программного обеспечения. Место тестирования среди этапов жизненного цикла программного обеспечения. Значимость тестирования для обеспечения качества программного обеспечения. Принципы тестирования. Стандартизация тестирования.

Тема 2. Виды тестирования программного обеспечения

Методы тестирования. Тестирование «черного» ящика. Тестирование «белого» ящика.

Модульное тестирование. Регрессионное тестирование. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Системное тестирование. Тестирование производительности. Нагрузочное тестирование. Стрессовое тестирование. Тестирование безопасности. Интеграционное тестирование.

Тестирование требований и спецификаций. Тестирование пользовательского интерфейса. Тестирование веб-приложений.

Тема 3. Документирование тестирования программного обеспечения

Тестовая документация назначение, структура, особенности. Стратегия тестирования. Планы тестирования. Формирование и контроль выполнения плана тестирования. Тестовые процедуры, протоколы. Документирование результатов тестирования.

Тест план. Чек-лист. Наборы тестовых сценариев. Баг-репорт. Отчет о тестировании.

Тема 4. Автоматизация тестирования программного обеспечения

Особенности индустриального тестирования. Структура тестового набора для автоматического прогона. Структура инструментальной системы автоматизации тестирования. Обзор современных инструментальных средств автоматизации тестирования.

Тема 5. Отладка программного обеспечения

Классификация программных ошибок. Источники ошибок в программных продуктах. Способы обнаружения и устранения ошибок различных типов. Средства отладки в современных средах разработки программ.

Тема 6. Обеспечение качества программного продукта

Понятие качества программного продукта. Показатели качества программного продукта. Метрики качества программного продукта.

Понятие надежности программного продукта и показатели надежности программных средств. Принципы и методы обеспечения надежности программных средств.

Стандарты качества.

Тема 7. Зрелость процессов разработки программного обеспечения

Понятие зрелости процессов разработки программного обеспечения. Модель Capability Maturity Model (СММ). Уровни зрелости процессов разработки программного обеспечения.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по освоению дисциплины представлены в Приложении 2.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в Приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Игнатъев, А. В. Тестирование программного обеспечения / А. В. Игнатъев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 56 с. — ISBN 978-5-507-45425-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/269873> (дата обращения: 06.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Семахин, А. М. Методы верификации и оценки качества программного обеспечения : учебное пособие / А. М. Семахин. — Курган : КГУ, 2018. — 150 с. — ISBN 978-5-4217-0461-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177908>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Старолетов, С. М. Основы тестирования и верификации программного

обеспечения / С. М. Старолетов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 344 с. — ISBN 978-5-507-46773-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319445>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Говоров, П. М. Расчет показателей надежности при оценке качества программного обеспечения : учебно-методическое пособие / П. М. Говоров ; составитель П. М. Говоров. — Москва : МГУПП, 2022. — 20 с. — ISBN 978-5-9920-0393-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/277127>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Попова, Ю. Б. Тестирование и отладка программного обеспечения : учебное пособие / Ю. Б. Попова. — Минск : БНТУ, 2020. — 66 с. — ISBN 978-985-583-056-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/248642>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.infojournal.ru> - научно-образовательный портал,
2. <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/> - портал разработчика Microsoft,
3. <http://www.interface.ru/> - научно-образовательный портал.
4. <http://www.biblioclub.ru> – электронная библиотечная система
5. <http://znanium.com> – электронная библиотечная система

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания для обучающихся, по освоению дисциплины, приведены в Приложении 2.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модуля)

Перечень программного обеспечения: Microsoft Office или свободно распространяемые аналоги, браузер, GTest/Gmock, Catch, JUnit, Selenium, Appium, JMeter.

Информационные справочные системы:

Электронные ресурсы образовательной среды Университета.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций/слайдов.

Практические занятия:

- Аудитория, оснащенная мультимедийными средствами (интерактивная доска).
- рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с доступом в глобальную сеть Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в глобальную сеть Интернет и установленным программным обеспечением.

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине**

***ИНСТИТУТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ***

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА, ТЕСТИРОВАНИЕ И ОТ-
ЛАДКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»**

Направление подготовки: 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль): Проектирование и разработка программного обеспечения

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся приобретает:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1	ПК-1	Способен определять и анализировать требования к программному обеспечению и возможность их реализации, в том числе разрабатывать технические спецификации на программное обеспечение и его компоненты	Тема 1-7	<p>Определяет требования к программному обеспечению и возможность их реализации;</p> <p>Разрабатывает технические спецификации на программное обеспечение и его компоненты</p>	<p>Анализирует требования к программному обеспечению;</p> <p>Определяет состав информации для разработки технических спецификаций на программное обеспечение и его компоненты;</p>	<p>Знает принципы определения требований к программному обеспечению;</p> <p>Знает принципы и правила разработки технических спецификаций на программное обеспечение и его компоненты</p>
2	ПК-2	Способен проектировать программное обеспечение, в том числе разрабатывать проектную документацию	Тема 1-7	Проектирует программное обеспечение	<p>Применяет различные способы и методы проектирования программного обеспечения;</p> <p>Разрабатывает модели информационных процессов;</p> <p>Разрабатывает проектную документацию</p>	<p>Знает основные принципы, способы и методы проектирования программного обеспечения;</p> <p>Знает состав проектной документации и основные принципы ее разработки</p>
3	ПК-6	Способен управлять работами по созданию и	Тема 1-7	Анализирует требования к информационным	Применяет основные принципы разработки	Знает основные принципы разработки технических

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся приобретает:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
		модификации информационных ресурсов		ресурсам, разрабатывает технические спецификации на информационные ресурсы; Проектирует, разрабатывает и тестирует информационные ресурсы	технических спецификаций на информационные ресурсы; Разрабатывает модели информационных ресурсов; Проводит тестирование информационных ресурсов;	спецификаций на информационные ресурсы; Знает основные принципы тестирования информационных ресурсов
4	ПК-7	Способен анализировать качество программного обеспечения и определять методы его повышения	Тема 1-7	Производит анализ качества программного обеспечения; Определяет и применяет методы повышения качества программного обеспечения;	Использует различные методы и способы анализа качества и повышения его уровня	Знает концепции и атрибуты качества; Знает методы и способы анализа качества и повышения его уровня

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ПК-1, ПК-2, ПК-6, ПК-7	Практическое задание	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; • компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в форме письменной работы</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 60 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>1. Соответствие ответа заявленной тематике (0-5 баллов).</p> <p>Максимальная сумма баллов – 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ПК-1, ПК-2, ПК-6, ПК-7	Контрольная работа	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; • компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в форме письменной работы</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 60 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>1. Соответствие ответа заявленной тематике (0-5 баллов).</p> <p>Максимальная сумма баллов – 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>

3. Типовые контрольные, практические задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Примерная тематика практических заданий:

1. Проанализировать требования стандартов тестирования.
2. Сформировать тестовые наборы для проведения тестирования методом «черного» ящика.
3. Сформировать тестовые наборы для проведения тестирования методом «черного» ящика.
4. Провести структурное тестирование произвольного программного продукта
5. Провести функциональное тестирование произвольного программного продукта
6. Провести нагрузочное тестирование произвольного программного продукта
7. Провести модульное тестирование произвольного программного продукта
8. Провести тестирование производительности произвольного программного продукта
9. Провести стрессовое тестирование произвольного программного продукта
10. Оформить план тестирования и чек-лист тестирования.
11. Сформировать наборы тестовых сценариев.
12. Оформить отчет о тестировании.
13. Сформировать тестовый набор для автоматического прогона.
14. Определить ошибки в соответствии с классификацией
15. Устранить ошибки средствами отладки современных сред разработки программ.
16. Определить показатели качества программного продукта.
17. Определить и рассчитать метрики качества программного продукта.
18. Определить показатели надежности программного продукта
19. Предложить меры повышения качества программного продукта.
20. Определить уровень зрелости процессов разработки программного обеспечения.

Примерная тематика заданий контрольной работы:

1. Провести тестирование определенного вида (в соответствии с вариантом задания) программного продукта. Оформить план тестирования и чек-лист тестирования. Сформировать наборы тестовых сценариев. Оформить отчет о тестировании.

2. Определить показатели качества, определить и рассчитать метрики качества определенного программного продукта (в соответствии с вариантом задания). Предложить меры повышения качества программного продукта.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Обеспечение качества, тестирование и отладка программного обеспечения» являются четыре текущие аттестации в форме тестов и итоговая аттестация в формах зачета и экзамена.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
7-8	тестирование	ПК-1 ПК-2 ПК-6 ПК-7	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру - 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов.
15-16	тестирование	ПК-1 ПК-2 ПК-6 ПК-7	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - 0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
						Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов.
согласно КУГ	Зачет	ПК-1 ПК-2 ПК-6 ПК-7	1 вопрос	Зачет проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 30 минут.	Результаты предоставляются в день проведения зачета	Критерии оценки: «Зачтено»: – знание основных понятий предмета; – умение использовать и применять полученные знания на практике; – работа на семинарских занятиях; – знание основных научных теорий, изучаемых предметов; – ответ на вопросы билета. «Не зачтено»: – демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; – незнание основных понятий предмета;

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
						<ul style="list-style-type: none"> – неумение использовать и применять полученные знания на практике; – не работал на семинарских занятиях; <p>не отвечает на вопросы.</p>
согласно КУТ	Экзамен	ПК-1 ПК-2 ПК-6 ПК-7	2 вопроса	Экзамен проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 40 минут.	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	<p>Критерии оценки:</p> <p>«Отлично»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. <p>«Хорошо»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике;

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
						<ul style="list-style-type: none"> • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответы на вопросы билета • неправильно решено практическое задание «Удовлетворительно»: • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; «Неудовлетворительно»: • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
						полученные знания на практике; <ul style="list-style-type: none"> не работал на практических занятиях; не отвечает на вопросы.

4.1. Примерная тематика тестовых заданий

1. Назовите определения понятия качество программного продукта (возможно несколько правильных вариантов ответа):

степень соответствия системы, компонента или процесса нуждам или ожиданиям разработчика

степень соответствия системы, компонента или процесса определенным требованиям

степень соответствия системы, компонента или процесса нуждам или ожиданиям заказчика, пользователя

степень отличия системы, компонента или процесса от определенных требований

2. Классическая модель факторов качества ПО (Дж. Макколл) включает в себя:

операционные факторы, факторы перемещаемости, факторы стабильности

факторы изменяемости, факторы перемещаемости, факторы управляемости

операционные факторы, факторы изменяемости, факторы перемещаемости

факторы изменяемости, факторы управляемости, факторы предсказуемости

3. Операционные факторы классической модели факторов качества ПО (Дж. Макколл) включают в себя (возможно несколько правильных вариантов ответа):

правильность

целостность

гибкость

практичность

4. Метрика, определяющая возможность продукта, системы или ее компонента обмениваться информацией с другими продуктами, системами

или компонентами, и выполнять свои функции, разделяя одну и ту же аппаратуру или программную среду – это

надежность
совместимость
практичность
защищенность

5. Метрика, показывающая, насколько эффективно пользователи могут достигать своих целей при использовании системы – это

надежность
совместимость
практичность
защищенность

6. Для конкретной метрики качества выбирается та формула расчета, которая обеспечивает

обратно пропорциональный рост характеристики качества
упрощение процессов разработчика
инкрементной модели жизненного цикла
прямо пропорциональный рост характеристики качества

7. Обеспечение качества ПО (SQA) включает следующие виды действий (возможно несколько правильных вариантов ответа):

проведение технических проверок и аудитов
верификация и валидация продукта
определение требований к программному продукту
сохранение записей и формирование отчетности
выбор средства реализации проекта

8. Процесс оценки системы или её компонентов с целью определения удовлетворяют ли результаты текущего этапа разработки условиям, сформированным в начале этого этапа – это

верификация
валидация
техническая проверка
аудит

9. Определение соответствия разрабатываемого ПО ожиданиям и потребностям пользователя, требованиям к системе – это

верификация
валидация
техническая проверка
аудит

10. В соответствии с этапом обработки, на котором проявляются программные ошибки, различают следующие разновидности ошибок (возможно несколько правильных вариантов ответа):

ошибки компоновки
функциональные ошибки
ошибки проектирования
ошибки выполнения
синтаксические ошибки

11. Программные ошибки, обнаруженные операционной системой, аппаратными средствами или пользователем при выполнении программы – это

ошибки компоновки
функциональные ошибки
ошибки выполнения
синтаксические ошибки

12. Вид деятельности в процессе разработки, связанный с выполнением процедур, направленных на обнаружение (доказательство наличия) ошибок (несоответствий, неполноты, двусмысленностей и т.д.), – это

аудит
тестирование
техническая проверка
протоколирование

13. Назовите методы тестирования, основанные на обладании различной информацией о структуре системы (возможно несколько правильных вариантов ответа):

«черный ящик»
«прозрачный ящик»
«белый ящик»
«серый ящик»

14. Тестирование методом «черного ящика» относится к

структурному тестированию
функциональному тестированию
нагрузочному тестированию
тестированию производительности

15. Зрелость процессов (software process maturity) – это

показатель экономической эффективности принимаемых решений
уровень наполняемости инвестиционного портфеля организации
количество разрабатываемых продуктов в единицу времени
степень управляемости, контролируемости и эффективности процессов организации

16. Документированный процесс оценки в соответствии с моделью оценки зрелости СММ должен содержать, как минимум, следующие действия (возможно несколько правильных вариантов ответа):

планирование
сбор данных

присвоение рейтингов атрибутов процесса

разработка программного кода

определение требований к ПО

17. Комплекс методов, направленных на систематический учёт изменений, вносимых разработчиками в программный продукт в процессе его разработки и сопровождения, сохранение целостности системы после изменений, предотвращение нежелательных и непредсказуемых эффектов, формализацию процесса внесения изменений – это

управление конфигурацией

верификация и валидация

управление требованиями к программному обеспечению

динамическое управление

18. Процесс, включающий идентификацию, выявление, документирование, анализ, отслеживание, приоритезацию требований, достижение соглашения по требованиям и затем управление изменениями и уведомление соответствующих заинтересованных лиц – это

управление конфигурацией

верификация и валидация

управление требованиями к программному обеспечению

динамическое управление

19. Процесс локализации и исправления ошибок, обнаруженных при тестировании программного обеспечения, – это

отладка

аудит

разработка

проверка

20. К характеристикам надежности ПО относятся:

безотказность;

устойчивость к ошибкам

восстанавливаемость

срок службы

4.2. Типовые вопросы, выносимые на зачет

1. Понятие «тестирование программного обеспечения».
2. Классификация тестирования программного обеспечения.
3. Место тестирования среди этапов жизненного цикла программного обеспечения.
4. Значимость тестирования для обеспечения качества программного обеспечения.
5. Принципы тестирования.
6. Стандартизация тестирования.
7. Методы тестирования.

8. Тестирование «черного» ящика.
9. Тестирование «белого» ящика.
10. Метод покрытия операторов
11. Метод покрытия условий
12. Метод покрытия решений
13. Метод комбинаторного покрытия условий.
14. Метод разбиения на эквивалентные части.
15. Метод анализа граничных величин.
16. Метод анализа причинно-следственных связей.
17. Метод предположения об ошибке.
18. Модульное тестирование.
19. Регрессионное тестирование.
20. Структурное тестирование.
21. Функциональное тестирование.
22. Системное тестирование.
23. Тестирование производительности.
24. Нагрузочное тестирование.
25. Стрессовое тестирование.
26. Тестирование безопасности.
27. Интеграционное тестирование.
28. Тестирование требований и спецификаций.
29. Тестирование пользовательского интерфейса.
30. Тестирование веб-приложений.
31. Тестовая документация назначение, структура, особенности.
32. Стратегия тестирования.
33. Планы тестирования.
34. Формирование и контроль выполнения плана тестирования.
35. Тестовые процедуры, протоколы.
36. Документирование результатов тестирования.
37. Тест план. Чек-лист.
38. Наборы тестовых сценариев.
39. Баг-репорт. Отчет о тестировании.
40. Особенности промышленного тестирования.
41. Структура тестового набора для автоматического прогона.
42. Структура инструментальной системы автоматизации тестирования.
43. Обзор современных инструментальных средств автоматизации тестирования.

4.3. Типовые вопросы, выносимые на экзамен

1. Классификация программных ошибок.
2. Источники ошибок в программных продуктах.
3. Способы обнаружения и устранения ошибок различных типов.
4. Средства отладки в современных средах разработки программ.
5. Обеспечение качества программного продукта
6. Понятие качества программного продукта.

7. Показатели качества программного продукта.
8. Метрики качества программного продукта.
9. Понятие надежности программного продукта
10. Показатели надежности программного продукта.
11. Принципы и методы обеспечения надежности программных средств.
12. Стандарты качества.
13. Понятие зрелости процессов разработки программного обеспечения.
14. Модель Capability Maturity Model (СММ).
15. Уровни зрелости процессов разработки программного обеспечения.

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

**ИНСТИТУТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ**

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА, ТЕСТИРОВАНИЕ И ОТ-
ЛАДКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»**

Направление подготовки: 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль): Проектирование и разработка программного обеспечения

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королев
2023

1. Общие положения

Целью изучения дисциплины является:

- получение знаний и умений в области обеспечения качества, тестирование и отладка программного обеспечения (ПО);
- получение практических навыков проведения тестирования и отладки программного обеспечения (ПО).

Основными **задачами** дисциплины являются:

- изучение методов оценки и обеспечения качества программного обеспечения;
- получение навыков применения современных методов и средств тестирования и отладки программного обеспечения.

2. Указания по проведению практических занятий

Практическое занятие 1-2

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательная технология: командная работа

Тема и содержание практического занятия: Основные понятия тестирования программного обеспечения

Продолжительность занятия – 4 ч.

Практическое занятие 3-11

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательная технология: кейс-технология

Тема и содержание практического занятия: Виды тестирования программного обеспечения

Продолжительность занятия - 18 ч.

Практическое занятие 12-13

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательная технология: кейс-технология

Тема и содержание практического занятия: Документирование тестирования программного обеспечения

Продолжительность занятия – 4 ч.

Практическое занятие 14-16

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательная технология: кейс-технология

Тема и содержание практического занятия: Автоматизация тестирования программного обеспечения

Продолжительность занятия - 6 ч.

Практическое занятие 17-22

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательная технология: кейс-технология

Тема и содержание практического занятия: Отладка программного обеспечения

Продолжительность занятия – 12 ч.

Практическое занятие 23-30

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательная технология: кейс-технология

Тема и содержание практического занятия: Обеспечение качества программного продукта

Продолжительность занятия - 16 ч.

Практическое занятие 31-32

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательная технология: командная работа

Тема и содержание практического занятия: Зрелость процессов разработки программного обеспечения

Продолжительность занятия – 4 ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрено учебным планом.

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1	Тема 1. Основные понятия тестирования программного обеспечения	Самостоятельное изучение тем Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Сравнительный анализ требований стандартов тестирования.
2	Тема 2. Виды тестирования программного обеспечения	Самостоятельное изучение тем. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Комбинирование уровней тестирования 2. Особенности тестирования мобильных приложений
3	Тема 3. Документирование тестирования программного обеспечения	Самостоятельное изучение тем. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Проектная, общесистемная, пользовательская и внутренняя документация. 2. Сертификация систем качества.
4	Тема 4. Автоматизация тестирования программного обеспечения	Самостоятельное изучение тем. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Сравнительный анализ средств автоматизации тестирования

5	Тема 5. Отладка программного обеспечения	Самостоятельное изучение тем. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Методы и средства получения дополнительной информации о программной ошибке
6	Тема 6. Обеспечение качества программного продукта	Самостоятельное изучение тем. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Обеспечение качества параллельных и распределенных систем. 2. Обеспечение качества искусственного интеллекта и машинного обучения.
7	Тема 7. Зрелость процессов разработки программного обеспечения	Самостоятельное изучение тем. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. История развития модели СММ

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

4. Игнатъев, А. В. Тестирование программного обеспечения / А. В. Игнатъев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 56 с. — ISBN 978-5-507-45425-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/269873> (дата обращения: 06.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Семахин, А. М. Методы верификации и оценки качества программного обеспечения : учебное пособие / А. М. Семахин. — Курган : КГУ, 2018. — 150 с. — ISBN 978-5-4217-0461-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177908>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Старолетов, С. М. Основы тестирования и верификации программного обеспечения / С. М. Старолетов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 344 с. — ISBN 978-5-507-46773-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319445>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

3. Говоров, П. М. Расчет показателей надежности при оценке качества программного обеспечения : учебно-методическое пособие / П. М. Говоров ; составитель П. М. Говоров. — Москва : МГУПП, 2022. — 20 с. — ISBN 978-5-9920-0393-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/277127>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Попова, Ю. Б. Тестирование и отладка программного обеспечения : учебное пособие / Ю. Б. Попова. — Минск : БНТУ, 2020. — 66 с. — ISBN 978-985-583-056-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/248642>. — Режим

доступа: для авториз. пользователей.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.infojournal.ru> - научно-образовательный портал,
2. <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/> - портал разработчика Microsoft,
3. <http://www.interface.ru/> - научно-образовательный портал.
4. <http://www.biblioclub.ru> – электронная библиотечная система
5. <http://znanium.com> – электронная библиотечная система

6. Перечень информационных технологий

Перечень программного обеспечения: Microsoft Office или свободно распространяемые аналоги, браузер, GTest/Gmock, Catch, JUnit, Selenium, Appium, JMeter.

Информационные справочные системы:

Электронные ресурсы образовательной среды Университета.