

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев М.Г.
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 01.09.2024
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

Кафедра Цифровых систем и инженерных технологий

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«26» сентября 2024 г. протокол №2



«УТВЕРЖДЕНО»
Проректор по образовательной деятельности
_____ Кудрявцев М.Г.
«26» сентября 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Качество программного обеспечения

Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы Искусственный интеллект и программирование

Квалификация Магистр

Форма обучения **очная**

Балашиха 2024

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Рабочая программа дисциплины разработана *доцентом кафедры цифровых систем и инженерных технологий, к.т.н. Струков А.Н.*

Рецензент: *доцент кафедры цифровых систем и инженерных технологий, к.э.н. Сидоров А.В.*

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	Знать: о современном программном и аппаратном обеспечении информационных и автоматизированных систем Уметь: Осуществлять разработку и модернизацию программного обеспечения информационных и автоматизированных систем Владеть: проектированием и модернизацией аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем
Профессиональные компетенции	
ПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Знать: современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. Уметь: Разработкой и реализацией алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. Владеть: в практической деятельности разработкой алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Качество программного обеспечения» относится к части формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы высшего образования 09.04.03 Прикладная информатика, профиль «Искусственный интеллект и программирование».

Целями изучения дисциплины «Качество программного обеспечения» является формирование у обучающихся профессиональных компетенций в процессе изучения стандартизации, сертификации и управления качеством программного обеспечения для последующего применения в учебной и практической деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических знаний в области стандартизации, сертификации и управления качеством программного обеспечения;
- формирование умения использовать современные инструментальные средства в области информационных систем;
- приобретение практических навыков стандартизации, сертификации и управления качеством программного обеспечения;
- ознакомление с принципами сертификации программного обеспечения;
- изучение особенностей сертификации средств разработки программного обеспечения;
- изучение особенностей оценки качества программного обеспечения.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	4
часов	144
Аудиторная (контактная) работа, часов	28,3
в т.ч. занятия лекционного типа	14
занятия семинарского типа	14
промежуточная аттестация	0,3
Самостоятельная работа обучающихся, часов	106,7
Вид промежуточной аттестации	экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Код компетенции
	всего	в том числе		
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы	
Раздел 1. Модель СММ. Стандартный процесс разработки программных изделий. Жизненный цикл программного изделия.	67	14	53	ОПК-5 ПК-2
Раздел 2. Планирование разработки ПО. Обеспечение качества ПО. Метрическая программа процесса и ее реализация. Отслеживание хода выполнения проектов ПО.	78	14,3	53,7	
Итого за семестр	135	28,3	106,7	
Промежуточная аттестация	9	0,3	-	
ИТОГО по дисциплине	144	28,3	106,7	

2. Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Модель СММ. Стандартный процесс разработки программных изделий. Жизненный цикл программного изделия.

Перечень учебных элементов раздела:

Пятиуровневая модель совершенствования потенциальных возможностей (Capability Maturity Model - СММ). Назначение модели. Уровни зрелости модели. Распределение ключевых областей процесса по уровням зрелости. Оценивание уровня зрелости организации. 2 Стандартный процесс разработки программных изделий Стандартный процесс разработки программного обеспечения (ПО). Структура стандартного процесса. Распределение ответственности в коллективе разработчиков ПО. Группа процесса. Паспорт стандартного процесса. 3 Жизненный цикл программного изделия Модели жизненного цикла ПО: водопадная модель, модель быстрой разработки приложений, V-образная модель, пошаговая модель, спиральная модель Боэма, прототипная модель. Описание фаз

жизненного цикла ПО: анализ, проектирование, кодирование и отладка, системное тестирование, внедрение и сопровождение.

Раздел 2 . Планирование разработки ПО. Обеспечение качества ПО. Метрическая программа процесса и ее реализация. Отслеживание хода выполнения проектов ПО

Перечень учебных элементов раздела:

Требования модели СММ и их реализация. Многоуровневая структура проектного плана. Планирование в ритме выполнения проекта. Анализ рисков при планировании. Техника планирования. Оценка общей трудоемкости проекта. Разделение работ при планировании. Виды планов. Сетевой график. Двухнедельное планирование. Автоматизация процесса планирования. 5 Обеспечение Качество ПО. Требования модели СММ и их реализация. Структур- качества ПО ный анализ качества ПО. 6 Метрическая программа процесса и ее реализация Метрики. Классификация метрик. Первичные метрики. Оперативные метрики. Метрики завершения. Сбор и анализ метрик при выполнении проектов ПО. Концепция качества ПО 6 сигм. Текущий и ретроспективный метрические отчеты. 7 Отслеживание хода выполнения проектов ПО Требования модели СММ и их реализация. Техника отслеживания хода выполнения программных проектов. Диаграммы Ганта. Принципы управления. Контроль заданий. Операционные обзоры. Инспекции Фейгана. Отличие инспекций Фейгана от обзоров и товарищеских встреч. Роли участников инспекций Фейгана.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1	Методические указания по изучению дисциплины

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Дукельский, К. В. Управление качеством программного обеспечения : учебное пособие / К. В. Дукельский, И. Б. Бондаренко. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279632>
2. Парфенова, А. Ю. Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения : учебное пособие / А. Ю. Парфенова. — Самара : Самарский университет, 2023. — 84 с. — ISBN 978-5-7883-1987-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/406562>
3. Кожомбердиева, Г. И. Оценка качества программного обеспечения : учебное пособие / Г. И. Кожомбердиева. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2010. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64400>

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>

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>

3. Смоленцева, Т. Е. Проектирование и разработка WEB-приложений: Практикум : учебное пособие / Т. Е. Смоленцева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 68 с. — ISBN 978-5-7339-1759-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/368954>

4. Тузовский, А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений : учебное пособие / А. Ф. Тузовский. — Томск : ТПУ, 2014. — 219 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/62933>

6.3 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией

2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно

3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно

4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021

5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ

6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgunh.ru (свободно распространяемое)

2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.

3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.

4. Образовательный интернет – портал Университета Вернадского (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)

2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)

3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.

4. Официальная страница ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh.ru> (свободно распространяемое)

5. Портал ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>

6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

6.4 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, доска меловая, мультимедийное оборудование, проектор, экран настенный	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д.50, каб. 129 Площадь помещения 118,1 кв.м № по технической инвентаризации 140, этаж 1
Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель, доска меловая. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 142 Площадь помещения 69,1 кв.м № по технической инвентаризации 147, этаж 1
Помещение для самостоятельной работы. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, читальный зал Площадь помещения 497,4 кв. м. № по технической инвентаризации 177, этаж 1
Помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 320 Площадь помещения 49,7 кв. м. № по технической инвентаризации 313, этаж 3
Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 105 Площадь помещения 52,8 кв. м. № по технической инвентаризации 116, этаж 1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

Кафедра Цифровых систем и инженерных технологий

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Качество программного обеспечения

Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы Искусственный интеллект и программирование

Квалификация Магистр

Форма обучения **очная**

Балашиха 2024 г.

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения
<p>ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</p>	<p>Знать (З): о современном программном и аппаратном обеспечении информационных и автоматизированных систем</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>знать: о современном программном и аппаратном обеспечении информационных и автоматизированных систем Уметь: Осуществлять разработку и модернизацию программного обеспечения информационных и автоматизированных систем владеть: проектированием и модернизацией аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем</p>
	<p>Уметь (У): Осуществлять разработку и модернизацию программного обеспечения информационных и автоматизированных систем Владеть (В): проектированием и модернизацией аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем</p>	<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает твердо: о современном программном и аппаратном обеспечении информационных и автоматизированных систем Умеет уверенно: Осуществлять разработку и модернизацию программного обеспечения информационных и автоматизированных систем Владеет уверенно: проектированием и модернизацией аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем</p>
		<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Имеет сформировавшееся систематические знания: о современном программном и аппаратном обеспечении информационных и автоматизированных систем Имеет сформировавшееся систематическое умение: Осуществлять разработку и модернизацию программного обеспечения информационных и автоматизированных систем Показал сформировавшееся систематическое владение: проектированием и модернизацией аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем</p>
<p>ПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>Знать (З): современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. Уметь (У): Разработкой и реализацией алгоритмов математических мо-</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>Знать: современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. Уметь: Разработкой и реализацией алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. Владеть: в практической деятельности разработкой алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p>
		<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знать: современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных про-</p>

	делей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. Владеть (В): в практической деятельности разработкой алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.		грамм моделирования. Уметь: Разработкой и реализацией алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. Владеть: в практической деятельности разработкой алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.
		Высокий (отлично)	Знать: современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. Уметь: Разработкой и реализацией алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. Владеть: в практической деятельности разработкой алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Доклад	не выполнена или все задания решены неправильно	Цель и задачи доклада достигнуты частично. Актуальность темы определена неубедительно. В докладе выявлены значительные отклонения от требований методических указаний.	Цель и задачи выполнения доклада достигнуты. Актуальность темы подтверждена. Доклад выполнен с незначительными отклонениями от требований методических указаний.	Цель написания доклада достигнута, задачи решены. Актуальность темы исследования корректно и полно обоснована. Доклад выполнен согласно требованиям.

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Ответы на вопросы к экзамену	не выполнена или все задания решены неправильно	Цель и задачи вопроса достигнуты частично. Актуальность темы определена неубедительно.	Цель и задачи выполнения вопроса достигнуты. Актуальность темы подтверждена.	Цель написания ответа на вопрос достигнута, задачи решены.

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ДОКЛАДОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- Инструментальные средства, подходящие для автоматизации оценки качества программного продукта (веб-приложения, десктопного и мобильного приложения).
- Стохастическое и регрессионное тестирование. Отражение результатов тестирования в протоколе испытаний. Составление плана оптимизации программного продукта.
- Перечислить классы методов испытаний программных продуктов и указать их применимость для различных типов и моделей жизненного цикла программного обеспечения.
- Эволюция программного продукта. Технологии оптимизации программного кода, используемые при достижении требуемого качества программного обеспечения.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Этапы подготовки проектной документации к прикладному программному обеспечению. Описание этапов, сопутствующих стандартов и программных средств.
2. Межгосударственный стандарт ISO 9000. Краткая характеристика и модели качества программного обеспечения.
3. Метрики Холстеда. Привести пример для тестируемого прикладного программного обеспечения.
4. Цикломатическая сложность кода. Алгоритм расчета. Привести пример.
5. Принципы комплексного тестирования и применимость классов тестов для различных типов и архитектур программного обеспечения.
6. Порядок разработки программы и методики испытаний. Структура документа. Построение интегральной шкалы качества программного продукта.
7. Тест-кейс. Структура тест-кейса. Порядок построения тест-кейса в ручном и автоматизированном режиме.
8. Критерии полноты тестирования. Привести пример для прикладного программного обеспечения.
9. Описание метода стохастического тестирования. Его применимость в различных типах и архитектурах программного обеспечения.
10. Оценка скорости выявления ошибок в различных классах тестов.
11. Continuous Integration. Принципы настройки для сборки и выполнения регрессионных тестов прикладного программного обеспечения.
12. Принципы разработки протокола испытаний программного обеспечения. Способы и порядок проведения приемо-сдаточных испытаний.
13. Порядок планирования автоматизированного тестирования для оценки качества программного обеспечения. Виды программного обеспечения компаний IBM, HP, Google, Microsoft для автоматизации тестирования.
14. Интероперабельность программного обеспечения. Прикладной программный интерфейс (API) и унифицированные технологии и форматы межмодульного и межсистемного взаимодействия. Применение внешнего API для автоматизированного тестирования программного продукта.
15. WebDriver и Selenium. Их использование для автоматизации тестирования вебприложений.

16. Экстремальное программирование в итерационном тестировании программного обеспечения. Применение в гибких моделях жизненного цикла программного обеспечения.
17. Рефакторинг кода. Безопасность и стратегии рефакторинга. Применение в гибких моделях жизненного цикла программного обеспечения.
18. Понятие эволюции программного продукта. Контроль качества программного продукта как цель его эволюции.
19. Оптимизация производительности и отказоустойчивости ПО как цель оценки его качества.
20. V-образная модель жизненного цикла программного обеспечения и соответствующее планирование оценки качества программного обеспечения.