

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Институт компьютерных наук и технологий

Авторы-составители: **Кнутова Наталия Сергеевна
Автайкин Сергей Владимирович
Степанов Владимир Анатольевич**

Рабочая программа дисциплины

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И СЕРТИФИКАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ
СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ**

Код УМК 92105

Утверждено
Протокол №1
от «28» июня 2024 г.

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Управление качеством и сертификация информационных систем и технологий

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **02.04.02** Фундаментальная информатика и информационные технологии
направленность Инженерия программного обеспечения и искусственный интеллект

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Управление качеством и сертификация информационных систем и технологий** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (направленность : Инженерия программного обеспечения и искусственный интеллект)

УК.1 Способен осуществлять анализ проблемных ситуаций и вырабатывать решение на основе системного подхода

Индикаторы

УК.1.2 Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов

ПК.4 Способен управлять проектами создания (модификации) ИС и работами по их сопровождению в области профессиональной деятельности

Индикаторы

ПК.4.1 Осуществляет экспертную поддержку развертывания ИС у заказчика в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС

ПК.4.2 Выбирает, разрабатывает и внедряет инструменты и методы проведения приемосдаточных испытаний ИС в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС

ПК.4.3 Разрабатывает регламентную документацию в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (направленность: Инженерия программного обеспечения и искусственный интеллект)
форма обучения	очная
№№ семестров, выделенных для изучения дисциплины	2
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	12
Проведение практических занятий, семинаров	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (2 семестр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Управление качеством и сертификация информационных систем и технологий

Тема 1. Качество программных средств

Понятие качества ПО. Основные понятия и характеристики качества ПО. Дестабилизирующие факторы качества. Метрики качества

ПО. Особенности измерения и оценки характеристик качества. Стандарты в области качества ISO 9001, ISO 15408, ISO 12207, ISO 9126

Тема 2. Модели надежности программного обеспечения и систем

Метрики качества на основе лексического анализа программного кода.

Метрики Холстеда. Метрики Джилба. Метрики Чепина.

Понятие структурной сложности программ. Критерии выделения маршрутов. Метрика Маккейба.

Метрики структурной сложности программ.

Процедурно-ориентированные метрики.

Метрики на основе функциональных указателей. Метрики связности модулей. Метрики сцепления модулей.

Объектно-ориентированные метрики.

Набор метрик Мартина. Набор метрик Чидамбера и Кемерера. Комплексный набор метрик Лоренца и Кидда. Набор метрик Абреу

Модели надежности программных средств. Прогнозные модели. Оценочные модели. Измерительные модели.

Тема 3. Управление качеством информационных систем

Концепция управления качеством.

Модели управления качеством. Организационно-технологические аспекты управления качеством.

Структура комплексных систем управления качеством информационных систем

Тема 4. Сертификация

Сертификация ПО. Основные понятия, цели и виды сертификации программных средств. Назначение и цели сертификации. Стандартизация и сертификация как основа для обеспечения качества и безопасности программных продуктов. Правовое обеспечение сертификации. Содержание процедуры сертификации. Принципы промышленной сертификации процессов производства и продуктов

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Липаев, В. В. Сертификация программных средств : учебник / В. В. Липаев. — Москва : СИНТЕГ, 2010. — 338 с. — ISBN 978-5-89638-114-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/27299>
2. Мухамеджанова, О. Г. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : лабораторный практикум / О. Г. Мухамеджанова, А. С. Ермаков. — Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 93 с. — ISBN 978-5-7264-1834-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/76893.html>
3. Липаев, В. В. Надежность и функциональная безопасность комплексов программ реального времени (для магистров) / В. В. Липаев. — Саратов : Вузовское образование, 2015. — 207 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/27295>

Дополнительная:

1. Липаев, В. В. Документирование сложных программных комплексов : электронное дополнение к учебному пособию «Программная инженерия сложных заказных программных продуктов» (для бакалавров) / В. В. Липаев. — Саратов : Вузовское образование, 2015. — 115 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/27294>
2. Липаев В. В. Качество программного обеспечения/В. В. Липаев.-Москва:Финансы и статистика,1983.-263.-Библиогр.: с. 259-262
3. Липаев В. В. Надежность программного обеспечения АСУ/В. В. Липаев.-Москва:Энергоиздат,1981.-240.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-kachestvom-programmnogo-obespecheniya> Управление качеством программного обеспечения

<https://pro-prof.com/forums/topic/software-quality-control> Управление качеством программного обеспечения

<https://intuit.ru/studies/courses/651/507/lecture/11551> Оценка качества информационных систем

<https://docs.cntd.ru/document/1200009135> ГОСТ 28195-89

<https://docs.cntd.ru/document/1200007648> ГОСТ 19.201-78 Техническое задание, требования к содержанию и оформлению

<http://simulation.su/uploads/files/default/2011-hubaev-1.pdf> ПОЛУЧЕНИЕ ГРУППОВОЙ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ЗНАЧЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

<http://simulation.su/ru.html> Национальное общество имитационного моделирования

https://www.ql-journal.ru/articles/ru/2016/1/1_2016_sait_77-84.pdf Методика экспресс-оценки характеристик потребительского качества веб-сайтов

<https://cyberleninka.ru/article/n/universalnyy-metod-optimizatsii-sostava-harakteristik-obektov> Универсальный метод оптимизации состава характеристик объектов

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

Образовательный процесс по дисциплине **Управление качеством и сертификация информационных систем и технологий** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в учебном процессе используются:

- презентационные материалы (слайды по темам занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- тестирование;
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.).

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Приложение для просмотра и воспроизведения медиаконтента PDF-файлов, например, «Adobe Acrobat Reader DC».
2. Программы для демонстрации видео материалов (проигрыватель), например, «WindowsMediaPlayer».
3. Программа-браузер для просмотра интернет контента, например, «Google Chrome».
4. Офисный пакет приложений, например, «LibreOffice».

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания,

задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

Лекционные занятия. Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, маркерной доской.

Практические занятия. Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, маркерной доской.

Самостоятельная работа. Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), а также для инвалидов в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, предусмотрены варианты учебной информации с учетом их индивидуальных особенностей.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

информация предоставляется в печатной форме или в форме электронного документа, а также в форме видео- или аудиофайла; электронное или дистанционное обучение по дисциплине; индивидуальные задания и консультации.

Для лиц с нарушениями слуха:

в печатной форме или в форме электронного документа; а также в форме видеофайла с субтитрами; электронное или дистанционное обучение по дисциплине; привлечение сурдопереводчика для индивидуальных консультаций; индивидуальные задания и консультации.

Для лиц с нарушениями зрения:

в печатной форме при соответствующих изменениях в формате документа (увеличение размера шрифта, контрастности текста и рисунков); в форме электронного масштабируемого документа; в форме аудиофайла; привлечение тифлосурдопереводчика для индивидуальных консультаций; индивидуальные задания и консультации.

Для лиц с ОВЗ и инвалидностью программой предусмотрены альтернативные места прохождения практики.

Формы практики определяются с учетом психофизиологического развития индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.

Предусмотрено изменение временных рамок для прохождения текущей промежуточной аттестации, а именно, увеличение времени на подготовку и сдачу отчета по практике в пределах одного академического часа

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Управление качеством и сертификация информационных систем и технологий

Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания

ПК.4

Способен управлять проектами создания (модификации) ИС и работами по их сопровождению в области профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.4.1 Осуществляет экспертную поддержку развертывания ИС у заказчика в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС	знает и уверенно применяет методы работы с нормативной и технической документацией на ИС, успешно принимает решения на основе анализа информации при работе с разными источниками, устраняет пробелы знаний из разных источников информации	Неудовлетворител не умеет работать с нормативной и технической документацией ИС Удовлетворительн может излагать и объяснять информацию в нормативную и техническую документацию на ИС, слабо владеет методами анализа информации при работе с разными источниками, не может устранить пробелы знаний из разных источников информации Хорошо знает и владеет методами работы с нормативной и технической документацией на ИС, умеет принимать решения на основе анализа информации при работе с разными источниками, способен устранить пробелы знаний из разных источников информации Отлично знает и уверенно применяет методы работы с нормативной и технической документацией на ИС, успешно принимает решения на основе анализа информации при работе с разными источниками, устраняет пробелы знаний из разных источников информации
ПК.4.2 Выбирает, разрабатывает и внедряет инструменты и методы проведения приемо-сдаточных испытаний ИС в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС	знает и уверенно применяет методы работы с нормативной и технической документацией, успешно принимает решения на основе анализа информации при работе с разными источниками, устраняет пробелы знаний из разных источников информации	Неудовлетворител не умеет работать с технической и нормативной документацией при работе с разными источниками Удовлетворительн может излагать и объяснять информацию в нормативную и техническую документацию, слабо владеет методами анализа информации при работе с разными источниками, не может устранить пробелы знаний из разных источников информации Хорошо

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Хорошо знает и владеет методами работы с нормативной и технической документацией, умеет принимать решения на основе анализа информации при работе с разными источниками, способен устранить пробелы знаний из разных источников информации Отлично знает и уверенно применяет методы работы с нормативной и технической документацией, успешно принимает решения на основе анализа информации при работе с разными источниками, устраняет пробелы знаний из разных источников информации
ПК.4.3 Разрабатывает регламентную документацию в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС	знает и уверенно применяет методы работы с информацией, разрабатывает новые правила и решения на основе анализа информации при работе с разными источниками, устраняет пробелы знаний из разных источников информации	Неудовлетворител не умеет формулировать правила из информации при работе с разными источниками Удовлетворительн может излагать и объяснять процессы из информации, слабо владеет методами анализа информации при работе с разными источниками, не может устранить пробелы знаний при работе с разными источниками информации Хорошо знает и владеет методами работы с информацией, умеет формулировать правила и решения на основе анализа информации при работе с разными источниками, способен устранить пробелы знаний из разных источников информации Отлично знает и уверенно применяет методы работы с информацией, разрабатывает новые правила и решения на основе анализа информации при работе с разными источниками, устраняет пробелы знаний из разных источников информации

УК.1

Способен осуществлять анализ проблемных ситуаций и вырабатывать решение на основе системного подхода

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
УК.1.2 Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов	умеет работать с противоречивой информацией, владеет методами устранения пробелов в информации	Неудовлетворител не умеет работать с противоречивой информацией Удовлетворительн испытывает незначительные трудности в работе с противоречивой информацией из разных источников, слабо владеет методами устранения пробелов в информации Хорошо знает методы работы с противоречивой информацией из различных информационных источников, способен устранить пробелы в необходимой информации Отлично знает и уверенно применяет методы работы с противоречивой информацией из различных информационных источников, устраняет пробелы в необходимой информации

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Тема 1. Качество программных средств Входное тестирование	Знание основных понятий и характеристик качества ПО
УК.1.2 Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов	Тема 2. Модели надежности программного обеспечения и систем Защищаемое контрольное мероприятие	Знание основ проектирования программных средств. Уверенное знание характеристик показателей качества программного обеспечения в соответствие с российскими и международными стандартами
ПК.4.3 Разрабатывает регламентную документацию в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС	Тема 3. Управление качеством информационных систем Защищаемое контрольное мероприятие	Критерии качества ИС. Обнаружение и работа с дефектами ИС. Стандарты управления качеством

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
УК.1.2 Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов ПК.4.3 Разрабатывает регламентную документацию в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС ПК.4.1 Осуществляет экспертную поддержку развертывания ИС у заказчика в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС ПК.4.2 Выбирает, разрабатывает и внедряет инструменты и методы проведения приемо-сдаточных испытаний ИС в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС	Тема 4. Сертификация Итоговое контрольное мероприятие	Основные понятия, цели и виды сертификации программных средств. Правовое обеспечение сертификации

Спецификация мероприятий текущего контроля

Тема 1. Качество программных средств

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
знание перечня показателей качества на основе международных стандартов	5
владение понятийным аппаратом "качество ПО"	5

Тема 2. Модели надежности программного обеспечения и систем

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знание структуры метрик показателей качества	15
Знание особенностей измерения показателей качества.	7
знание дестабилизирующих факторов	5
Владение понятийным аппаратом темы "качество программных средств"	3

Тема 3. Управление качеством информационных систем

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Формирование системы показателей качества	10
модель классификации критериев качества информационных систем	10
методическая основа для управления качеством ИС	10
виды метрических шкал для измерения критериев	10

Тема 4. Сертификация

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Цели и принципы сертификации	10
Инструменты и механизм управления качеством	10
Метрология. Правовые основы метрологической деятельности	5
Сущность и содержание стандартизации	5