

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 31.08.2019 14:41:49
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a567x44109c1800ab

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ



Рабочая программа дисциплины
«Метрология, стандартизация, сертификация»

Направление подготовки:
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Образовательная программа (профиль):
«Программное обеспечение информационных систем»

Год начала обучения:
2019.

Уровень образования:
бакалавриат.

Квалификация (степень) выпускника:
Бакалавр.

Форма обучения:
заочная.

Москва, 2019

Программа дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**.

Программу составил:
профессор, д.т.н.



/С.К. Карцов/

Программа утверждена на заседании кафедры «Прикладная информатика» 28 августа 2019 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой
доцент, к.э.н.



/С.В. Суворов/

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» следует отнести:

- теоретическую и практическую подготовку студентов по вопросам метрологии, стандартизации и сертификации программного обеспечения (ПО);
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению подготовки.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» следует отнести:

- освоение методов метрологии ПО;
- освоение методов оценки качества ПО;
- освоение стандартов оценки качества ПО;

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация» относится к дисциплинам по выбору профессионального цикла программы подготовки основной образовательной программы *бакалавриата*.

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП: «Информатика» (Базовая часть), «Программирование» (Базовая часть), «Базы данных» (Базовая часть).

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Обладать способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.	знать: методы для решения практических задач; уметь: Разрабатывать технико-экономическое обоснование владеть: Разрабатывать технико-экономическое обоснование

ПК-1	Обладать способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».	знать: модели компонентов информационных систем ; уметь: использовать модели компонентов информационных систем; владеть: методами разработки моделей баз данных и модели интерфейсов «человек - электронно-вычислительных машин»;
ПК-2	Обладать способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.	знать: Стандарты оформления технических заданий Методы тестирования уметь: использовать методы оценки качества компонентов программного обеспечения; владеть: методами оценки качества компонентов программных комплексов и баз данных;

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа (из них 124 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» изучаются на четвертом курсе.

Пятый семестр: лекции – 0,5 часа в неделю (8 часов), лабораторные работы – 0,7 часа в неделю (12 часов), форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание и темы лабораторных работ представлены в следующей таблице.

ЛР-1	Разработка технического задания	8 ак. часов
Цель выполнения лабораторной работы: Ознакомление со структурой документа «Техническое задание», его назначением. Получение навыков составления программных документов.		
Результат: Разработанный документ «Техническое задание» в соответствии с требованиями стандартов программной документации. Назначение программы задается преподавателем.		
Порядок выполнения лабораторной работы:		
<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к выполнению к работе, в том числе: <ul style="list-style-type: none"> • изучение структуры документа «Техническое задание»; • разработка «Технического задания»; • Защита лабораторной работы. 		
1. Перечислите основные документы относящиеся к единой системе программной документации.		

<ol style="list-style-type: none"> 2. Каково назначение «Технического задания»? 3. Каково содержание «Технического задания»? 4. Каково содержание раздела «Общие сведения» «Технического задания»? 5. Каково содержание раздела «Назначение и цели создания системы» «Технического задания»? 6. Каково содержание раздела «Требования к системе» «Технического задания»? 7. Каково содержание раздела «Состав и содержание работ по созданию системы» «Технического задания»? 8. Каково содержание раздела «Требования к документированию» «Технического задания»? 9. Какие требования приводят к математическому обеспечению? 10. Какие требования приводят к информационному обеспечению? 		
ЛР-2	Оценка надежности программного обеспечения	4 ак. часов
Цель выполнения лабораторной работы: Изучение методики оценки надежности программного обеспечения.		
Результат: Рассчитанные параметры надежности программного обеспечения в соответствии с методикой оценки.		
Порядок выполнения лабораторной работы:		
<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к выполнению к работе, в том числе: <ul style="list-style-type: none"> • изучение методики расчета параметров надежности программного обеспечения; • расчет параметров надежности; • Защита лабораторной работы. 		
Контрольные вопросы:		
<ol style="list-style-type: none"> 11. Что является исходными данными для оценки надежности ПО? 12. Какие методы оценки надежности ПО Вы знаете? 13. Какие методы тестирования Вы знаете? 14. Что означает тестирование программы как черного ящика? 15. Что означает тестирование программы как белого ящика? 16. Какие методы оценки надежности называются статическими? 17. Какие методы оценки надежности называются динамическими? 18. Что значит восходящее тестирование? 19. Что значит нисходящее тестирование? 20. Что такое качество ПО? 		

**Содержание и темы лекций
представлены в следующей таблице.**

Л-1	Единая система программной документации	4 ак. часа
Краткое содержание (перечень рассматриваемых вопросов) лекции:		
<ul style="list-style-type: none"> • Структура единой системы программной документации. • Структуры документов программной документации. 		
Контрольные вопросы:		
<ol style="list-style-type: none"> 21. Перечислите основные документы относящиеся к единой системе программной документации.? 1. Каково назначение «Технического задания»? 		

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Каково содержание «Технического задания»? 3. Каково содержание раздела «Общие сведения» «Технического задания»? 4. Каково содержание раздела «Назначение и цели создания системы» «Технического задания»? 5. Каково содержание раздела «Требования к системе» «Технического задания»? 6. Каково содержание раздела «Состав и содержание работ по созданию системы» «Технического задания»? 7. Каково содержание раздела «Требования к документированию» «Технического задания»? 8. Какие требования приводят к математическому обеспечению? 9. Какие требования приводят к информационному обеспечению? 	
Л-2	Оценка надежности ПО	4 ак. часа
<p>Краткое содержание (перечень рассматриваемых вопросов) лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Виды и методы тестирования ПО. • Методы оценки надежности ПО. 		
<p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Что является исходными данными для оценки надежности ПО? 11. Какие методы оценки надежности ПО Вы знаете? 12. Какие методы тестирования Вы знаете? 13. Что означает тестирование программы как черного ящика? 14. Что означает тестирование программы как белого ящика? 15. Какие методы оценки надежности называются статическими? 16. Какие методы оценки надежности называются динамическими? 17. Что значит восходящее тестирование? 18. Что значит нисходящее тестирование? 19. Что такое качество ПО? 		

Календарный график дисциплины

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					К.Р.
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	
Седьмой семестр									
1.	<p>Метрология. Метрология ПО. Основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений. Основные понятия и определения метрологии ПО. Задачи метрологии и оценки качества ПО.</p>	5	1-2	1		2	25		
2.	<p>Стандартизация. Стандартизация ПО. История развития стандартизации в России. Изучение ГОСТов серии ЕСПД (Единая система программной документации). Процессы жизненного цикла программных средств. Стандарты, регламентирующие процессы жизненного цикла ПС. Изучение стандартов ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99 "Процессы жизненного цикла программных средств" (ISO/IEC 12207:1995) и ГОСТ Р ИСО/МЭК 15271-2002 "Информационная технология. Руководство по применению ГОСТ Р 12207-1999"(ISO/IEC 15271:1998).</p>	5	3-5	1		2	25		
3.	<p>Оценка качества программных средств (ПС) 3.1. Стандарты, регламентирующие оценку качества ПС. Изучение стандартов ГОСТ 28195-89 "Оценка качества программных средств" и ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93 "Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению". Критерии качества: сложность, корректность, надежность, трудоемкость. 3.2. Метрики программного обеспечения. Понятие программной метрики. Цели использования метрик: контроль процесса разработки, качества, сложности, управляемости проекта, выявление недостатков дизайна. Интервальные метрики. Порядковые и категорические шкалы. Основные модели, способы и алгоритмы вычисления значений. Вычислительная сложность. Временная сложность. Программная сложность. Информационная сложность. 3.3. Процедурно-ориентированные</p>	5	5-10	2		2	25		

	<p>метрики. Процедурно-ориентированные метрики, основанные на лексическом анализе, анализе потока управления, взаимодействии системных компонентов. Метрики Холстеда: словарь, длина, объем и уровень программы, уравнение работы. Цикломатическая сложность МакКейба.</p> <p>3.4. Объектно-ориентированные метрики. Объектно-ориентированные метрики методов, классов и категорий классов. Формальные обозначения и терминология. Основные объектно-ориентированные метрики. Пример оценки качества объектно-ориентированного проектирования при помощи метрик Мартина. Объектно-ориентированные метрики, характеризующие отношения наследования и использования. Повторное использование компонентов. Обзор наборов метрик Шидамбера и Кемерера, Ли и Генри, Бриана.</p> <p>3.5. Оценка сложности и корректности программ. Измерения и оценка сложности программ и программных комплексов на различных этапах жизненного цикла. Корректность программ: формальная, детерминированная, стохастическая, динамическая. Эталоны. Методы измерений и проверки корректности. Надежность программ: основные понятия, методы измерения. Инструментальные программные и аппаратные средства измерений и количественной оценки программного обеспечения.</p>								
4.	<p>Системы качества и основы сертификации. Основные понятия сертификации, средств и систем качества. Системы качества. Сущность, основные понятия и функции сертификации. Виды сертификации: обязательная и добровольная. Система сертификации в России, участники сертификации. Основные стадии сертификации в России. Сертификат соответствия и знак соответствия.</p>	5	11-13	2		3	25		
5.	<p>Стандарты качества. Изучение стандартов ГОСТ Р ИСО/МЭК 9001: 2001 "Система менеджмента (административного управления) качества. Требования" и ГОСТ Р ИСО/МЭК 9004: 2001 "Система менеджмента (административного управления) качества. Руководство по улучшению деятельности". Система СММ (Sapability Maturity Model) оценки зрелости процессов жизненного цикла ПС и система СВР (Critical Best Practices) критически важных практических навыков по разработке программного обеспечения. Изучение стандарта ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504.1-9: 1998. "Оценка и аттестация зрелости процессов жизненного цикла программных средств".</p>	5	14-17	2	1	3	24		
	Форма аттестации		18-21						
	Всего часов по дисциплине			8		12	124		

в пятом семестре									
------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к лекциям и к выполнению лабораторных работ;
- обсуждение и защита лабораторных работ по дисциплине;
- подготовка, представление и обсуждение презентаций ГОСТов;
- использование интерактивных форм проведения занятий;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен образовательной программой, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация в целом по дисциплине составляет 25% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 75% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка и выступление на занятиях с презентацией по ГОСТам по разработке и оценке качества ПО (индивидуально для каждого обучающегося) и с ее обсуждением;
- подготовка к выполнению лабораторных работ.
- подготовка к экзамену;

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и разделы заданий лабораторных работ для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Образцы контрольных вопросов и задания по лабораторным работам для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен
ОПК-2	Обладать способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.
ПК-1	Обладать способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».
ПК-2	Обладать способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин, практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

ОПК-2 – способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: методы для решения практических задач;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы для решения практических задач.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные законы физики и механики конструкций автомобиля. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы для решения практических задач, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы для решения практических задач, свободно оперирует приобретенными знаниями

<p>уметь: применять методики использования программных средств для решения практических задач;</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять методики использования программных средств для решения практических задач;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять методики использования программных средств для решения практических задач. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять методики использования программных средств для решения практических задач. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять методики использования программных средств для решения практических задач. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности</p>
<p>владеть: методиками использования программных средств для решения практических задач;</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методиками использования программных средств для решения практических задач.</p>	<p>Обучающийся владеет методиками использования программных средств для решения практических задач в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях</p>	<p>Обучающийся частично владеет методиками использования программных средств для решения практических задач, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методиками использования программных средств для решения практических задач, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности</p>
<p>ПК-1 – разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина»</p>				
<p>знать: модели компонентов информационных систем;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: модели компонентов в информационных</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: модели компонентов информационных систем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: модели компонентов информационных систем, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: модели компонентов информационных систем, свободно оперирует приобретенными знаниями</p>

	систем.	новые ситуации		
уметь: использовать модели компонентов информационных систем;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать модели компонентов в информационных систем.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать модели компонентов информационных систем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать модели компонентов информационных систем. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать модели компонентов информационных систем. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
владеть: методами разработки моделей баз данных и модели интерфейсов «человек - электронно-вычислительных машин»;	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами разработки моделей баз данных и модели интерфейсов «человек - электронно-вычислительных машин».	Обучающийся владеет методами разработки моделей баз данных и модели интерфейсов «человек - электронно-вычислительных машин», допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично владеет методами разработки моделей баз данных и модели интерфейсов «человек - электронно-вычислительных машин», навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся в полном объеме владеет методами разработки моделей баз данных и модели интерфейсов «человек - электронно-вычислительных машин», свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности
ПК-2 – разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования				
знать: методы оценки качества компонентов программного обеспечения;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы оценки качества компонентов программного обеспечения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы оценки качества компонентов программного обеспечения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы оценки качества компонентов программного обеспечения, свободно оперирует приобретенными

	оценки качества компоненто в программно го обеспечения .	обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	аналитических операциях	знаниями
уметь: использовать методы оценки качества компонентов программного обеспечения;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать методы оценки качества компоненто в программно го обеспечения .	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать методы оценки качества компонентов программного обеспечения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать методы оценки качества компонентов программного обеспечения. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать методы оценки качества компонентов программного обеспечения. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
владеть: методами оценки качества компонентов программных комплексов и баз данных;	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами оценки качества компоненто в программных комплексов и баз данных	Обучающийся владеет методами оценки качества компонентов программных комплексов и баз данных, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично владеет методами оценки качества компонентов программных комплексов и баз данных, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся в полном объеме владеет методами оценки качества компонентов программных комплексов и баз данных, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в

течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация программного обеспечения» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

Перечень вопросов к зачету по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация программного обеспечения»:

1. Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина.
2. Количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира.
3. Закономерности формирования результата измерения. Понятие погрешности, источники погрешностей.

4. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений.
5. ГОСТы серии ЕСПД. Процессы жизненного цикла программных средств. Стандарты, регламентирующие процессы жизненного цикла ПС.
6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99 "Процессы жизненного цикла программных средств" (ISO/IEC 12207:1995)
7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15271-2002 "Информационная технология. Руководство по применению ГОСТ Р 12207-1999" (ISO/IEC 15271:1998).
8. Стандарты, регламентирующие оценку качества ПС.
9. ГОСТ 28195-89 "Оценка качества программных средств"
10. ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93 "Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению".
11. Программная метрика. Использование метрик.
12. Основные модели, способы и алгоритмы вычисления значений сложности.
13. Процедурно-ориентированные метрики. Поток управления.
14. Метрики Холстеда. Цикломатическая сложность МакКейба.
15. Объектно-ориентированные метрики.
16. Метрики Мартина.
17. Обзор наборов метрик Шидамбера и Кемерера, Ли и Генри, Бриана.
18. Оценка сложности и корректности программ.
19. Принципы верификации и тестирования программных комплексов.
20. Технологические этапы и стратегии систематического тестирования комплексов программ.
21. Тестирование структуры программных компонентов.
22. Оценка структурной корректности программ и программных комплексов.
23. Оценка надежности функционирования программ и программных комплексов.
24. Оценка формальной корректности программ.
25. Оценка детерминированной корректности программ.
26. Оценка стохастической корректности программ.
27. Оценка динамической корректности программ.
28. Организация и методы оценки качества сложных комплексов программ.
29. Основные понятия сертификации, средств и систем качества. Системы качества.
30. ГОСТ Р ИСО/МЭК 9001: 2001 "Система менеджмента (административного управления) качества. Требования"
31. ГОСТ Р ИСО/МЭК 9004: 2001 "Система менеджмента (административного управления) качества. Руководство по улучшению деятельности".
32. Система СММ (Capability Maturity Model) оценки зрелости процессов жизненного цикла ПС.
33. Система СВР (Critical Best Practices) критически важных практических навыков по разработке программного обеспечения.
34. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504.1-9: 1998. "Оценка и аттестация зрелости процессов жизненного цикла программных средств".
35. Сущность, основные понятия и функции сертификации. Виды сертификации: обязательная и добровольная.
36. Система сертификации в России, участники сертификации. Основные стадии сертификации в России. Сертификат соответствия и знак соответствия.
37. Сущность, свойства, функции и объекты стандартизации. Методы стандартизации. Связь метрологии, стандартизации и сертификации.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Н. Кайнова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61361>. — Загл. с экрана.
2. Метрология и сертификация: учебно-практическое пособие. Ширылкин А. Ф. УлГТУ 2013 г. 197 с. Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/185031>. — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература:

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 308 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91067>. — Загл. с экрана.

в) программное обеспечение:

1. Свободное программное обеспечение, входящее в базовую поставку ОС Linux: Браузер Mozilla Firefox, интерпретатор языка Ruby, текстовый редактор Atom, пакет символьной алгебры Maxima.
2. Офисные приложения LibreOffice для Linux (свободное ПО)
3. Офисные приложения Microsoft Office 2013(или ниже) - Microsoft Open License. Лицензия № 61984042

Интернет-ресурсы

1. Библиотека стандартов ГОСТ для разработки программного обеспечения. (<http://it-gost.ru/>)
2. Официальный сайт национальных стандартов. (<http://standard.gost.ru/>)
3. Международные стандарты. (<http://www.iso.org/>)
4. Модели и метрики оценки качества ПО (рус.). (http://www.aanet.ru/~web_k46/textbooks/std_pro/index1_4.htm)
5. Статический анализ программ (рус.). (<http://master.cmc.msu.ru/romanov/russian/pub/MartinMetrics.html>)
6. Технологии оценки качества программных продуктов (рус.). (http://www.rol.ru/news/it/press/cwm/25_96/teh.htm)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерные классы с ОС Linux в аудиториях: ав1201, ав1202, оснащенные: Компьютеры, столы, стулья, аудиторная доска, проектор. Рабочее место преподавателя: компьютер, стол, стул

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой рабочей программы по дисциплине. При самостоятельной работе студентам рекомендуется в первую очередь прорабатывать лекционные материалы, дополняя их сведениями из тематических литературы и информационных ресурсов. Теоретические знания закрепляются посредством выполнения лабораторных работ и решения практических

задач в рамках аудиторных занятий, к которым требуется своевременная самостоятельная подготовка. Для углубления получаемых знаний и выработки исследовательских навыков студенту предлагается выполнить ряд домашних заданий и изучить отдельные темы. Важным элементом освоения студентом дисциплины является его стремление к систематизации знаний, получаемых по всем видам данной дисциплины, а также выстраивание логических связей между данной дисциплиной и дисциплинами изученными ранее. При возникновении у студента вопросов локального характера по материалам дисциплины преподавателем дистанционно, с помощью современных средств телекоммуникации, оказывается консультационная помощь.

10. Методические указания для преподавателя

Проведение занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация» осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой и в тесной взаимосвязи с учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов являются лекции. При рассмотрении учебных материалов рекомендуется делать акцент на практические примеры, демонстрировать их реальную работу с помощью проектора.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты лекций, готовятся к экзамену, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

Важным обстоятельством является привлечение внимания студентов к обсуждаемой проблеме, стимулирование интереса к ней и организация активного обсуждения, как структуры проблемы, так и составляющих ее наиболее актуальных тем. Для повышения эффективности проведения занятия требуется предварительная подготовка всех его участников. В этой связи рекомендуется заблаговременно (не менее, чем за неделю) оповестить студентов о теме занятия, дать перечень литературы по теме.

При проведении практического занятия преподаватель выполняет, в основном, функции ведущего – направляет студентов в правильное русло решения задач, рассматривает оптимальность предложенных решений, корректирует возможные ошибки.

Активная работа студента на практическом занятии учитывается при определении итоговой оценки его знаний по дисциплине на экзамене.

Самостоятельная работа по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация» предполагает: выполнение студентами домашних заданий. Домашние задания являются, как правило, продолжением практических занятий и содействуют овладению практическими навыками по основным разделам дисциплины. Самостоятельная работа студентов предполагает изучение теоретического и практического материала по актуальным вопросам дисциплины. Рекомендуется самостоятельное изучение учебной и научной литературы, использование справочной литературы и др.

При выдаче заданий на самостоятельную работу используется дифференцированный подход к студентам. Перед выполнением студентами самостоятельной внеаудиторной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает: цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Текущий контроль осуществляется на практических занятиях, промежуточный контроль осуществляется на экзамене в письменной или устной форме.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность умений;
- оформление материала в соответствии с требованиями.