

V

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав.кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
2017 -	210707.09.17	реу утвержд			
2018	<i>[Signature]</i>				
2017/18	210707.12.17	раздел 7	8-9		
	<i>[Signature]</i>				
2018/19	210707.09.18	реу утвержд			
	<i>[Signature]</i>				

### 1. Цели освоения дисциплины

Формирование у студентов достаточных умений и навыков в области основ метрологии, стандартизации и сертификации, позволяющих использовать современные измерительные технологии, которые представляют собой последовательность действий, направленных на получение измерительной информации требуемого качества.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

2.1 Дисциплина относится к базовой части образовательной программы. Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах: Компетенции, приобретенные в ходе изучения дисциплины, готовят бакалавра к выполнению выпускной квалификационной работы.

2.2. Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного освоения данной дисциплины – успешное освоение программы по основным разделам указанных выше дисциплин.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ПК-3	Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.	Знать: – основы метрологии в области ПО, основные показатели качества ПО, метрики, метрические шкалы. Уметь: – применять на практике теоретические основы метрологии качества ПО. Владеть: – навыками при разработке ПО, при оценивании ПО.

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)						
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа				Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контролльн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)							
1.1.	Тема 1.1. Введение. Основные понятия. Основные определения. Задачи метрологии ПО	5		1	1													
2.1.	Тема 2.1. Техническое задание.	5		2	1		1	3	3									
2.2.	Тема 2.2. Эскизный проект	5		3	1		2	2	2									
2.3	Тема 2.3. Технический проект	5		3	1		2	2	2									
2.4	Тема 2.4. Рабочий проект и внедрение	5		3	1		2	3	3									
3.1.	Тема 3.1. Показатели качества ПО.	5		6	2		4	2	2									
3.2.	Тема 3.2. Оценка программ.	5		6	2		4	2	2									
3.3.	Тема 3.3. Стандартизация характеристик качества.	5		1	1			3	3									
3.4	Тема 3.4. Оценка качества.	5		1	1			3	3									
4.1	Тема 4. 1. Метрики. Основные	5		2	2			3	3									

	направления применения метрик.																		
4.2	Тема 4. 2. Метрические шкалы. Метрики размера программ. Метрики сложности потока управления программ.	5		3	2		1	3	3										
4.3	Раздел 4.3. Метрики сложности потока данных. Метрики стилистики и понятности программ.	5		3	2		1	3	3										
	<i>Курсовая работа (проект)</i>																		
	<i>Подготовка к экзамену</i>																		
	Общая трудоемкость, в часах			34	17		17	38	38					Промежуточная аттестация					
														Форма		Семестр			
														Зачет		5			

## **4.2. Содержание дисциплины (модуля)**

### **4.2.1. Содержание лекционного курса**

#### Раздел 1. Введение

##### Тема 1.1. Вводная лекция

Цели и задачи метрологии. Термины и определения метрологии. История создания метрологии. Основные понятия качества ПО.

#### Раздел 2. Стадии разработки ПО.

Стадии разработки программ и программной документации и содержит следующие стадии и этапы:

##### Тема 2.1. Техническое задание.

На стадии Техническое задание выполняются следующие работы, входящие в состав соответствующих этапов:

- Обоснование необходимости разработки программ
- Выполнение научно-исследовательских работ
- Разработка и утверждение технического задания

##### Тема 2.2. Эскизный проект

Основные этапы и содержание работ на стадии Эскизный проект:

- Разработка ЭП
- Утверждение ЭП

##### Тема 2.3. Технический проект.

Основные этапы и содержание работ на стадии Технический проект

- Разработка ТП
- Утверждение ТП

##### Тема 2.4. Рабочий проект и внедрение

Основные этапы и содержание работ на стадии Рабочий проект

- Разработка ПО
- Разработка программной документации
- Испытание ПО

#### Раздел 3 Оценки качества программного обеспечения. Методика измерения качества ПО.

##### Стандарты качества.

##### Тема 3.1. Показатели качества ПО.

Основная цель управления качеством ПО. Показатели качества ПО.

Дерево характеристик качества ПО. Понятность. Завершенность. Осмысленность. Мобильность. Согласованность. Удобство эксплуатации. Оцениваемость. Полезность. Надежность. Структурность. Эффективность. Машинная независимость. Точность. Доступность. Коммуникативность. Открытость.

##### Тема 3.2. Оценка программ.

Оценка сложности программ с помощью алгоритмов сложности.

##### Тема 3.3. Стандартизация характеристик качества.

ISO 9000. О природе стандартов ISO серии 9000. Национальные эквиваленты ИСО серии 9000. Роль сертификации по ISO 9001. Система качества ПО стандартов ISO 9126 и ГОСТ 28195.

##### Тема 3.4. Оценка качества.

Методологии и стандартизации оценки характеристик качества готовых программных средств и их компонентов (программного продукта) на различных этапах жизненного цикла посвящен международный стандарт ISO 14598. Система управления качеством.

#### Раздел 4.

##### Тема 4.1. Метрики. Основные направления применения метрик.

Основные направления применения метрик. Группы метрик.

Тема 4. 2. Метрические шкалы. Метрики размера программ. Метрики сложности потока управления программ.

Виды метрических шкал. Группы метрик: метрика Холстеда, метрика Маккейба, метрика Майерса.

Раздел 4.3. Метрики сложности потока данных. Метрики стилистики и понятности программ.

Группы метрик: метрика обращения к глобальным переменным. Метрика Чепина. Метрика уровня комментированности программ. Метрика Холстеда.

Раздел. 5. Стандартизация и сертификация ПО.

**4.2.2. Перечень и содержание лабораторных занятий.**

№ п/п	№ темы	Наименование лабораторных работ	Кол.ч
1	2	Стадии разработки ПО	8
2	3	Оценки качества программного обеспечения. Методика измерения качества ПО. Стандарты качества.	8
3	4	Метрики.	2

**5. Образовательные технологии**

При реализации различных видов учебной работы используются интерактивные методы и технологии формирования необходимых компетенций: лекции с применением мультимедийных технологий; проведение лабораторных занятий в компьютерном классе. Данные методы сочетаются с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

**Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

*Текущий контроль выполняется в виде:*

- собеседование на лекционных занятиях;
- оценка знаний и умений студентов при проведении консультаций по лекционным.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме зачета в виде теста.

**6.1. План самостоятельной работы студентов**

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы)	Задание	Рекомендуемая литература	Количество
	Раздел 2. Стадии разработки ПО	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить стандарты для разработки ПО.	Основная и дополнительная литература.	9
	Раздел 3 Оценки качества программного обеспечения. Методика измерения качества ПО. Стандарты качества.	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить показатели качества ПО и методики их измерения.	Основная и дополнительная литература.	9

	Раздел 4 Метрики	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить основные метрики и практическое их применение.	Основная и дополнительная литература.	9
	Раздел 5. Стандартизация и сертификация ПО	Подготовка к аудиторным занятиям		Основная и дополнительная литература.	9

### 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

В ходе изучения дисциплины предусматриваются следующие виды контроля знаний студентов:

- подготовка к лабораторным работам занятиям,
- собеседование на лекционных занятиях;
- проведение проверочных работ;
- оформление отчётов по лабораторным работам.

Аттестация проводится по результатам собеседований и лабораторных работ.

Контроль самостоятельной подготовки студентов к лекциям производится в начале каждой лекции в виде экспресс опроса. Для понимания материала лекции необходимо изучить вопросы предшествующей лекции по конспекту лекций и основной литературе и, если возможно, познакомиться с дополнительной литературой, выполнить задания, даваемые преподавателем на лекции и для самостоятельной работы.

### 6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

#### *Контроль освоения компетенций*

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые разделы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Текущий: собеседование при защите лаб. заданий Промежуточный: зачет в форме самостоятельной работы	Раздел 2. Стадии разработки ПО	ПК-3
2	Текущий: собеседование при защите лаб. заданий Промежуточный: зачет в форме самостоятельной работы	Раздел 3 Оценки качества программного обеспечения. Методика измерения качества ПО. Стандарты качества.	ПК-3
3	Промежуточный: зачет в форме самостоятельной работы	Раздел 4 Метрики	ПК-3

4	Промежуточный: зачет в форме самостоятельной работы	Раздел 5 Стандартизация и сертификация ПО	ПК-3
---	--	--	------

### **Вопросы к зачету**

- Вопрос №1.** Основные определения: качество, требование к качеству, критерий качества.
- Вопрос №2.** Основные определения: надежность, управление качеством, система качества.
- Вопрос №3.** Основные определения: алгоритм, программа, программное обеспечение.
- Вопрос №4.** Укажите стадии разработки ПО, регламентированные ГОСТами.
- Вопрос №5.** Какие работы выполняются на стадии Технического задания.
- Вопрос №6.** Содержание работ на стадии Эскизный проект.
- Вопрос №7.** Содержание работ на стадии Рабочий проект.
- Вопрос №8.** Что выполняется на стадии Внедрения.
- Вопрос №9.** Основная цель управления качеством ПО.
- Вопрос №10.** Показатели качества ПО. Этапы методики оценки качества ПО.
- Вопрос №11.** Показатели качества ПО. Понятность, завершенность, осмысленность.
- Вопрос №12.** Показатели качества ПО. Мобильность, согласованность, удобство эксплуатации.
- Вопрос №13.** Показатели качества ПО. Оцениваемость, полезность, надежность.
- Вопрос №14.** Показатели качества ПО. Структурность, эффективность, доступность.
- Вопрос №15.** Показатели качества ПО. Машинная независимость, точность, коммуникативность.
- Вопрос №16.** Показатели качества ПО. Открытость, информативность, расширяемость.
- Вопрос №17.** Показатели качества ПО. Учет человеческого фактора, модифицируемость, эффективность.
- Вопрос №18.** Что такое пространственная эффективность и временная эффективность.
- Вопрос №19.** В чем состоит лучший способ сравнения эффективностей алгоритмов. Укажите правила для определения сложности.
- Вопрос №20.** Показатели качества ПО. Мобильность, понятность, надежность.
- Вопрос №21.** Основные определения: управление качеством, система качества, программа качества.
- Вопрос №22.** Основные определения: Разработка, фаза разработки, проверка.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### 7.1. Основная литература:

1. Конституция РФ
2. И. М. Лифиц «Стандартизация, метрология и сертификация» М. Юрайт 2002
3. Стандартизация и сертификация в сфере услуг под ред. А. В. Ракова М.: Мастерство 2002
4. Г. Д. Крылова Основы стандартизации, сертификации и метрологии М.: Аудит ЮНИТИ 2000
5. Закон РФ «О защите прав потребителей»
6. Закон РФ «О стандартизации»
7. Закон РФ «ОБ обеспечении единства измерений»
8. ГОСТ 19.104-78 ЕСПД.
9. ГОСТ Р ИСО 9001-2001. Системы менеджмента качества. Требования.
10. ГОСТ Р ИСО 9001-2001 Системы менеджмента качества, Основные положения и словарь.
11. ГОСТ Р ИСО 9001-2001. Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.



## 7.2. Дополнительная литература:

1. Селиверстова И.А. Экономико-правовые основы рынка программного обеспечения: Учебное пособие – Пенза, изд-во Пензенского Государственного университета, 2007 г. – 84с.
2. Экономика, разработка и использование программного обеспечения ЭВМ: Учебник/ В.А. Благодатских и др. – Финансы и статистика, 1995.  
Правовая охрана интеллектуальной собственности: Учебное пособие /С.А. Горленко и др. – М.: НИЦПрИС, 1995.

### **1. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

При проведении лекционных занятий для ряда тем необходимо проекционное оборудование, сопряженное с компьютером.

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» профиль «Системы автоматизированного проектирования».

Программу составила:  
к.т.н., доцент кафедры САПР



И.А. Селиверстова

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**

Программа одобрена на заседании кафедры САПР

Протокол № 7а от «15» 02 2016 года

Зав. кафедрой САПР




А.М. Бершадский

Программа одобрена методической комиссией ФВТ

Протокол № 4 от «15» 02 2016 года

Председатель методической комиссии ФВТ



Н.Н. Коннов

