

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет  
имени Владимира Даля»

Институт транспорта и логистики  
Кафедра железнодорожного транспорта



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института транспорта  
и логистики

В.В. Быкадоров

(подпись)

04 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕТРОЛОГИИ»**

По направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология  
Профиль: «Метрология, стандартизация и сертификация»

## Лист согласования Р11УД

Рабочая программа учебной дисциплины «Информационные технологии в метрологии» по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология. – 23 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Информационные технологии в метрологии» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 901).

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель Коструб О.М.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры железнодорожного транспорта «12» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой  
железнодорожного транспорта  Быкадоров В.В.

Переутверждена: «  »    20   г., протокол №   

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Переутверждена: «  »    20   года, протокол №   

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института транспорта и логистики «14» 04 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической  
комиссии института транспорта и логистики



Иванова Е.И.

© Коструб О.М., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цели изучения дисциплины:

формирование у студентов базовой системы знаний и практических навыков в области информационных технологий метрологической деятельности;

обеспечение теоретической и практической подготовки студентов к основным понятиям метрологии, информационно-измерительной техники и технологий, анализу и синтезу процессов измерения и контроля.

Задачи изучения дисциплины:

знакомство с базовым инструментарием оценки параметров и документации при разработке программных средств;

знакомство с основными понятиями и с современной терминологией в области метрологии программного обеспечения;

освоение основных положений теории измерений и метрологии программных продуктов;

освоение системы метрологии информационных систем, технологий и программных продуктов;

освоение методики анализа и документирования программных средств.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Информационные технологии в метрологии» входит в модуль естественных дисциплин обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания основ метрологии программных продуктов, состава и структуры системы метрологии в области разработки информационных систем и программного обеспечения;

умения формулировать и решать задачи метрологической аттестации профессионально-ориентированных информационных систем, анализировать техническую и эксплуатационную документацию на информационные системы и программные средства;

навыки оценки метрологических и других характеристик средств измерений, точности и достоверности результатов измерений и контроля, составления документов по перечню информации, подаваемой заявителем для прохождения процедуры добровольной сертификации ПО и информационных систем.

Содержание дисциплины «Информационные технологии в метрологии» является логическим продолжением содержания дисциплин: «Информатика», «Математика», «Инженерная и компьютерная графика», «Физические основы измерений и эталоны» и служит основой для изучения дисциплин: «Теория принятия решений в метрологии, стандартизации и сертификации», «Основы квалитметрии», «Взаимозаменяемость и

нормирование точности», «Метрологическое обеспечение эксплуатации средств измерений», «САПР в метрологии», «Метрология».

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
<p><b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.  <b>УК-1.2.</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.  <b>УК-1.3.</b> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.  <b>УК-1.4.</b> Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.  <b>УК-1.5.</b> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.</p>	<p><b>Знать:</b>  основы метрологии программных продуктов;  состав и структуру системы метрологии в области разработки информационных систем и программного обеспечения.  <b>Уметь:</b>  анализировать техническую и эксплуатационную документацию на информационные системы и программные средства.  <b>Владеть:</b>  навыками оценки метрологических и других характеристик средств измерений, точности и достоверности результатов измерений и контроля.</p>
<p><b>ОПК-9.</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>ОПК-9.1.</b> Осуществляет выбор необходимых информационных и цифровых технологий, прикладных программных средств для решения профессиональных задач.  <b>ОПК-9.2.</b> Применяет на практике информационные и цифровые технологии, прикладные программные средства для решения профессиональных задач и осуществления деловых коммуникаций.</p>	<p><b>Знать:</b>  состав и структуру системы метрологии в области разработки информационных систем и программного обеспечения.  <b>Уметь:</b>  формулировать и решать задачи метрологической аттестации профессионально-ориентированных информационных систем.  <b>Владеть:</b>  знаниями о вопросах современных измерительных технологий и их информационного обеспечения; навыками составления документов по перечню информации, подаваемой</p>

		заявителем для прохождения процедуры добровольной сертификации ПО и информационных систем.
--	--	--

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед)	-	144 (4 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	64	-	12
Лекции	32	-	6
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	32	-	6
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	80	-	132
Форма аттестация	экзамен	-	экзамен

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

#### Тема 1. Метрология и метрологическое обеспечение.

Основные термины и определения. Классификация измерений. Виды шкал и их особенности. Методы измерений. Погрешности измерения. Понятие о средстве измерений. Метрологические характеристики средств измерений и контроля.

#### Тема 2. Роль и значение измерений в развитии общества.

История развития процесса измерения. Метрологические службы, обеспечивающие единство измерений.

#### Тема 3. Информационные технологии. Понятия и определения.

Цель применения информационных технологий. Структура предметной области информационной технологии. Этапы развития информационных технологий.

#### Тема 4. Свойства и типология информационных технологий.

Свойства информационных технологий. Классификация информационных технологий.

#### Тема 5. Новые информационные технологии.

Понятие новой информационной технологии. Характеристики. Способы внедрения новых информационных технологий.

#### Тема 6. Программное обеспечение персонального компьютера.

Классификация программного обеспечения. Операционные системы корпорации MICROSOFT.

**Тема 7. Современное состояние измерительных информационных технологий.**

Понятие измерительных информационных технологий. Признаки измерительных информационных технологий.

**Тема 8. Характеристики качества результатов измерений.**

Классификация средств измерений. Качество применяемого технологического оборудования и корректность его использования в измерительных технологиях. Основные характеристики качества результатов измерений.

**Тема 9. Содержание и этапы измерительных информационных технологий.**

Виды измерений. Этапы проведения измерительной процедуры.

**Тема 10. Информационно-измерительные системы.**

Определение информационно-измерительных систем. Классификация. Этапы развития информационных систем. Типовая структура.

**Тема 11. Назначение и виды информационно-измерительных систем.**

Признаки и области применения информационных систем. Компоненты информационно-измерительных систем.

**Тема 12. Особенности метрологического обеспечения информационных систем.**

Понятие метрологического обеспечения информационных систем. Анализ основных особенностей метрологического обеспечения систем.

**Тема 13. Задачи и содержание работ по метрологическому обеспечению информационных систем.**

Основные проблемы метрологического обеспечения. Теоретическая поддержка решения проблем метрологического обеспечения информационных систем. Эффективность метрологического обеспечения. Основные работы по метрологическому обеспечению. Метрологическая экспертиза документации.

**Тема 14. Методы определения метрологических характеристик.**

Оценка неопределенности показаний и измеряемой величины. Метрологические характеристики. Принципы и особенности нормирования метрологических характеристик. Определение метрологических характеристик программ вычислений.

**4.3. Лекции**

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Метрология и метрологическое обеспечение	4	-	-

2	Роль и значение измерений в развитии общества	2	-	-
3	Информационные технологии. Понятия и определения	2	-	-
4	Свойства и типология информационных технологий	2	-	2
5	Новые информационные технологии	2	-	2
6	Программное обеспечение персонального компьютера	2	-	-
7	Современное состояние измерительных информационных технологий	2	-	-
8	Характеристики качества результатов измерений	2	-	-
9	Содержание и этапы измерительных информационных технологий	2	-	-
10	Информационно-измерительные системы	2	-	-
11	Назначение и виды информационно-измерительных систем	2	-	-
12	Особенности метрологического обеспечения информационных систем	2	-	-
13	Задачи и содержание работ по метрологическому обеспечению информационных систем	2	-	-
14	Методы определения метрологических характеристик	4	-	2
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>-</b>	<b>6</b>

#### 4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Погрешности измерений	2	-	-
2	Обработка прямых многократных измерений	4	-	2
3	Оценка грубых погрешностей эксперимента	2	-	-
4	Вероятностные оценки погрешности измерения	2	-	-
5	Определение точечных оценок результатов эксперимента	2	-	-
6	Рекомендации к представлению результатов экспериментов и наблюдений	2	-	2
7	Суммирование погрешностей при обработке данных	4	-	-
8	ЕСПД. Жизненный цикл программного средства	2	-	2
9	Качество программного средства	4	-	-
10	Требования к программной документации	2	-	-
11	Разработка эксплуатационной программной документации	4	-	-
12	Оценка технико-экономических показателей разработки программных средств	2	-	-
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>-</b>	<b>6</b>

#### 4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине «Информационные технологии в метрологии» не предполагаются учебным планом.

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Метрология и метрологическое обеспечение	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	7	-	10
2	Роль и значение измерений и метрологии в развитии общества	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	5	-	9
3	Информационные технологии. Понятия и определения	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	7	-	10
4	Свойства и типология информационных технологий	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	5	-	10
5	Новые информационные технологии	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	5	-	9
6	Программное обеспечение персонального компьютера	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	7	-	10
7	Современное состояние измерительных информационных технологий	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	5	-	10
8	Характеристики качества результатов измерений	Самостоятельный поиск	7	-	9

		источников научно-технической информации, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений			
9	Содержание и этапы измерительных информационных технологий	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	5	-	9
10	Информационно-измерительные системы	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	5	-	9
11	Назначение и виды информационно-измерительных систем	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	5	-	9
12	Особенности метрологического обеспечения информационных систем	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	5	-	9
13	Задачи и содержание работ по метрологическому обеспечению информационных систем	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	5	-	9
14	Методы определения метрологических характеристик	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	7	-	10
<b>Итого:</b>			<b>80</b>	<b>-</b>	<b>132</b>

#### 4.7. Курсовые работы/проекты

Курсовые работы/проекты по дисциплине «Информационные технологии в метрологии» не предполагаются учебным планом.

#### 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования;

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

## **6. Формы контроля освоения дисциплины**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений);
- контрольные работы;
- разноуровневые задачи;
- тесты.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного/устного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач) либо в сочетании различных форм (компьютерного тестирования, решения задач и пр.). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по национальной шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
1	2
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного

	материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.
--	--

## **7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература:**

1. Аристов А.И. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / А.И. Аристов, Л.И. Карпов, В.М. Приходько. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 416 с.
2. Белик А. Г. Информационные технологии анализа данных: учеб. пособие / А. Г. Белик, В. Н. Цыганенко. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2015. – 79 с.
3. Максимов Н.В. Современные информационные технологии: Учебное пособие / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: Форум, 2013. – 512 с.
4. Хрусталева З.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: Учебное пособие / З.А. Хрусталева. - М.: КноРус, 2013. - 176 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Емельянов С.В. Информационные технологии и вычислительные системы / С.В. Емельянов. - М.: Ленанд, 2015. - 96 с.
2. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / Ю.В. Димов. - СПб.: Питер, 2013. – 496 с.
3. Коноплева И.А. Информационные технологии. / И.А. Коноплева, О.А. Хохлова, А.В. Денисов. - М.: Проспект, 2015. - 328 с.
4. Тельнова Ю.Ф. Информационные системы и технологии / Ю.Ф. Тельнова. - М.: Юнити, 2017. - 544 с.

### **в) интернет-ресурсы:**

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

**Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: <https://www.consultant.ru/sys/>

**Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

Научная библиотека имени А. Н. Коняева - Режим доступа: <http://biblio.dahlniver.ru/>

**8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Информационные технологии в метрологии» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

<b>Функциональное назначение</b>	<b>Бесплатное программное обеспечение</b>	<b>Ссылки</b>
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>

Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 9. Оценочные средства по дисциплине

**Паспорт  
оценочных средств по учебной дисциплине  
«Информационные технологии в метрологии»  
Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в  
результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики**

№ п/п	Код и формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Тема 1. Метрология и метрологическое обеспечение. Тема 4. Свойства и типология информационных технологий. Тема 9. Содержание и этапы измерительных информационных технологий. Тема 11. Назначение и виды информационно-измерительных систем.	2
		УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Тема 2. Роль и значение измерений в развитии общества. Тема 3. Информационные технологии. Понятия и определения. Тема 5. Новые информационные технологии. Тема 9. Содержание и этапы измерительных информационных	2

			технологий.	
		<b>УК-1.3.</b> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<b>Тема 1.</b> Метрология и метрологическое обеспечение. <b>Тема 8.</b> Характеристики качества результатов измерений. <b>Тема 13.</b> Задачи и содержание работ по метрологическому обеспечению информационных систем.	2
		<b>УК-1.4.</b> Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	<b>Тема 1.</b> Метрология и метрологическое обеспечение. <b>Тема 6.</b> Программное обеспечение персонального компьютера. <b>Тема 5.</b> Новые информационные технологии.	2
		<b>УК-1.5.</b> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	<b>Тема 12.</b> Особенности метрологического обеспечения информационных систем. <b>Тема 14.</b> Методы определения метрологических характеристик.	2
2.	<b>ОПК-9.</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-9.1.</b> Осуществляет выбор необходимых информационных и цифровых технологий, прикладных программных средств для решения профессиональных задач	<b>Тема 3.</b> Информационные технологии. Понятия и определения. <b>Тема 4.</b> Свойства и типология информационных технологий. <b>Тема 7.</b> Современное состояние измерительных информационных технологий. <b>Тема 13.</b> Задачи и содержание работ по метрологическому обеспечению информационных систем.	2

		<b>ОПК-9.2.</b> Применяет на практике информационные и цифровые технологии, прикладные программные средства для решения профессиональных задач и осуществления деловых коммуникаций	<b>Тема 5.</b> Новые информационные технологии. <b>Тема 7.</b> Современное состояние измерительных информационных технологий. <b>Тема 10.</b> Информационно-измерительные системы. <b>Тема 13.</b> Задачи и содержание работ по метрологическому обеспечению информационных систем.	2
--	--	---	--	---

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

№ п/п	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	<b>УК-1.1</b> <b>УК-1.2</b> <b>УК-1.3</b> <b>УК-1.4</b> <b>УК-1.5</b>	<b>Знать:</b> основы метрологии программных продуктов; состав и структуру системы метрологии в области разработки информационных систем и программного обеспечения. <b>Уметь:</b> анализировать техническую и эксплуатационную документацию на информационные системы и программные средства. <b>Владеть:</b> навыками оценки метрологических и других характеристик средств измерений, точности и достоверности результатов измерений и контроля.	Тема 1. Тема 2. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 8. Тема 9. Тема 11. Тема 12. Тема 13. Тема 14.	Доклад, контрольные работы, разноуровневые задачи, тесты
2.	<b>ОПК-9.1</b> <b>ОПК-9.2</b>	<b>Знать:</b> состав и структуру системы метрологии в области разработки информационных систем и программного обеспечения. <b>Уметь:</b> формулировать и решать задачи метрологической аттестации профессионально-ориентированных информационных систем. <b>Владеть:</b>	Тема 4. Тема 5. Тема 7. Тема 10. Тема 13.	Доклад, контрольные работы, разноуровневые задачи, тесты

		знаниями о вопросах современных измерительных технологий и их информационного обеспечения; навыками составления документов по перечню информации, подаваемой заявителем для прохождения процедуры добровольной сертификации ПО и информационных систем.		
--	--	---	--	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине  
«Информационные технологии в метрологии»**

**Вопросы для обсуждения в виде докладов:**

1. Обработка прямых многократных измерений.
2. Оценка грубых погрешностей эксперимента Вероятностные оценки погрешности измерения.
3. Определение точечных оценок результатов эксперимента.
4. Рекомендации к представлению результатов экспериментов и наблюдений.
5. Суммирование погрешностей при обработке данных
6. Метрика Холстеда.
7. Метрика Мак-Кейба.
7. Метрика Чепина.
8. Жизненный цикл программного средства.
9. Описательная статистика.
10. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов.
11. Общая характеристика стандартов в области программного обеспечения.
12. Единая система программной документации.
13. Качество программного средства.
14. Требования к программной документации.
15. Разработка эксплуатационной программной документации.
16. Оценка технико-экономических показателей разработки программных средств.
17. Погрешности измерений.
18. Привязка структуры и содержания документов программных средств к особенностям информационных систем и пользователей.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «доклад»**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным

	понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

### **Темы контрольных работ:**

1. Метрология как наука.
2. Определение точечных оценок результатов эксперимента.
3. Оценка грубых погрешностей эксперимента.
4. Описательная статистика.
5. Метрики программных продуктов.
6. Измерения характеристик программных продуктов.
7. Аппаратные измерительные мониторы.
8. Количественное определение качества ПО, интервальные, порядковые и категориальные шкалы.
9. Основные понятия и показатели надежности программных средств: показатели качества и надёжности программных средств; характеристики качества программных средств.
10. Количественные метрики.
11. Метрики сложности потока управления программы.
12. Метрики сложности потока управления данными.
13. Метрики сложности потока управления и данных программы.
14. Объектно-ориентированные метрики.
15. Метрики надежности.
16. Гибридные метрики.
17. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов.
18. Общая характеристика стандартов в области программного обеспечения.
19. Затраты на разработку программных систем.
20. Трудоемкость и длительность разработки ПО.
21. Экономическая эффективность программных систем.
22. Единая система программной документации.
23. Стандарты РФ (ИСО/МЭК).
24. Технологическая и эксплуатационная документация программных средств.
25. Привязка структуры и содержания документов программных средств к особенностям информационных систем и пользователей.

26. Структура комплекта документов в жизненном цикле программного средства.
27. Задачи и проблемы сертификации ПО.
28. Виды сертификационных испытаний ПО.
29. Методы, технология и средства обеспечения сертификации.
30. Стандарты сертификации ПО.
31. Стандарты в области обеспечения качества программных систем.
32. Показатели качества ПО в ГОСТ 28195 и ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126.
33. Виды методов определения показателей качества программного средства.
34. Критерии качества.
35. Правовое обеспечение объектов интеллектуальной собственности.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

**Разноуровневые задачи:**

1. Проанализировать понятие «информация» как результат единства объективных данных и субъективных методов их интерпретации.
2. Обосновать целесообразность разработки прикладных информационных технологий.
3. Привести примеры прикладных информационных технологий: информационные технологии управления предприятием, информационные технологии автоматизированного проектирования, информационные технологии в образовании, информационные технологии в экономике и промышленности.
4. Проанализировать место и роль информационных технологий при создании внекомпьютерной информационной системы предприятия, основанной на понятии «документ».
5. Определить требования при разработке, внедрении и эксплуатации информационной технологии, обеспечивая информационную, программную и техническую совместимость на основе стандартизации.
6. Обеспечить эффективное представление предметной области с помощью системы классификации и кодирования информации.

7. Обеспечить эффективное принятие решений, используя математические средства, включающие в себя модели решения функциональных задач и модели организации информационных процессов,

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «разноуровневые задачи»

Шкала оценивания (интервал баллов).	Критерий оценивания
5	Решение разноуровневых задач выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% задач)
4	Решение разноуровневых задач выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% задач)
3	Решение разноуровневых задач выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% задач)
2	Решение разноуровневых задач выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% задач)

**Фонд тестовых заданий:**

1. Цель метрологии:

- а) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;
- б) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности;
- в) разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы.

2. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:

- а) состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам;
- б) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;
- в) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе.

3. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:

- а) применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам;
- б) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;
- в) применение узаконенных единиц измерения.

4. Как называется качественная характеристика физической величины:

- а) значение физической величины;
- б) единица физической величины;
- в) размерность.

5. Как называется количественная характеристика физической величины:

- а) размер;
- б) значение физической величины;
- в) единица физической величины.

6. Как называется значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину:

- а) искомое;
- б) номинальное;
- в) истинное.

7. Как называется значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному, что для поставленной задачи может его заменить:

- а) фактическое;
- б) действительное;
- в) искомое.

8. Как называется единица физической величины, определяемая через основную единицу физической величины:

- а) кратная;
- б) производная;
- в) основная.

9. Операционные системы представляют собой программные продукты, входящие в состав:

- а) прикладного программного обеспечения;
- б) системного программного обеспечения;
- в) системы управления базами данных;
- г) систем программирования.

10. Информацию, отражающую истинное положение вещей, называют:

- а) полной;
- б) актуальной;
- в) достоверной;
- г) понятной.

#### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тесты»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации «экзамен»**

### **Теоретические вопросы:**

1. Осветите роль метрологии в разработке программных средств.
2. Основные сведения о метрологии, определения, характеристика результата измерения как случайного процесса.
3. Метрики программных продуктов и их применение.
4. Безопасность программных продуктов и стандартизация вопросов управления информационной безопасностью
5. Инструментальные, программные и аппаратные средства измерений и оценки качества программных средств.
6. Требования к ПО информационных и технических систем и устройств.
7. Понятие качества и метрики качества программного обеспечения.
8. Модель сетевого планирования в разработке программных продуктов.
9. Надежность программных средств.
10. Связь надежности и избыточности программных средств.
11. Типовые уязвимые места программных продуктов с точки зрения информационной безопасности.
12. Функциональные критерии качества программных средств.
13. Конструктивные критерии качества программных средств.
14. Функциональная пригодность программных систем.
15. Конструктивные показатели качества баз данных.
16. Сертификация информационных систем и программных продуктов.
17. Методы анализа надежности сложных программных средств.
18. Аналитические надежности программных средств.
19. Эмпирические модели надежности программных средств.
20. Понятия тестирования программных средств.
21. План тестирования, критерии, подготовка и проведение тестирования программных средств.
22. Сущность сертификации, обязательная и добровольная сертификация.
23. Схемы проведения сертификации.
24. Группы показателей сложности программных средств.

### **Практические задания:**

1. Обосновать целесообразность разработки прикладных информационных технологий как средства создания информационных систем в различных предметных областях для обеспечения

автоматизированного формирования модели предметной области и внедрения ее в стандартную инструментальную среду.

2. Определить требования при разработке, внедрении и эксплуатации информационной технологии, обеспечивая информационную, программную и техническую совместимость на основе стандартизации и метрологии.

3. Определить функционал компьютерной информационной системы предприятия алгоритмическими средствами, разработанными на основе математических, а ее уровень - техническими и программными средствами.

4. Охарактеризуйте «Единую систему программной документации».

5. Провести анализ декомпозиции на основе объектно-ориентированного подхода.

6. Проверить и доказать корректность программы согласно программной спецификации.

7. Провести экономическую оценку программного продукта.

8. Провести измерения характеристик программных продуктов.

9. Измерить качество процесса разработки программного обеспечения.

#### Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)