

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ Т.Ю.Хаширова

Директор института ИЭиР  
\_\_\_\_\_ Н.В. Черкесова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

Направление подготовки

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль

Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных  
систем

Квалификация (степень) выпускника  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация» / сост. Шаков Х.К. – Нальчик: КБГУ, 2020. – 28 с.

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем» V семестра, 3 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» января 2016 г. № 5, зарегистрированного в Минюсте России 09 февраля 2016 г. № 41030.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО .....	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	8
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	15
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	25
9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	28

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской, научно-исследовательской, монтажно-наладочной и сервисно-эксплуатационной деятельности по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций.

Задачами дисциплины являются изучение понятий аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к дисциплинам вариативной части, предназначена для преподавания студентам очной формы обучения на 3 курсе бакалаврской программы (5 семестр), заканчивается экзаменом.

Дисциплина базируется на материале, излагаемом в курсах "Электротехника", "Электроника", "Физика", "Математический анализ".

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»:

### **а) общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5);

### **б) профессиональными компетенциями (ПК):**

- способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3);
- способностью подключать и настраивать модули ЭВМ и периферийного оборудования (ПК-6);
- способностью проверять техническое состояние вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры (ПК-7);
- способностью составлять инструкции по эксплуатации оборудования (ПК-8).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

- стандарты, методические и нормативные материалы, определяющие проектирование, производство и сопровождение объектов профессиональной деятельности;
- методы анализа, исследования и моделирования вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности и их компонентов;
- принципы, методы и способы комплексирования аппаратных и программных средств при создании вычислительных систем, комплексов и сетей;

### **Уметь:**

Собирать и анализировать работу различных электрических схем, используя различные измерительные приборы в цепях постоянного, синусоидального и несинусоидального токов.

### **Владеть:**

- методами и способами разработки требований и спецификаций объектов профессиональной деятельности;
- методами и средствами тестирования и испытаний объектов профессиональной деятельности;

- методами и средствами анализа, моделирования и оптимизации объектов профессиональной деятельности;
- методами организации процесса разработки объектов профессиональной деятельности;
- методами и средствами проектирования и комплексирования аппаратных и программных средств.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т).

Таблица 1

##### Содержание разделов дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	Структура дисциплин, её место в инженерной подготовке. Классификация видов измерений	Введение в дисциплину «Метрология, стандартизация и сертификация». Взаимосвязь автономных разделов дисциплины. Определение базовых терминов. Классификация видов измерений: прямые, косвенные, совместные и совокупные.	ОПК-5	Т; К; ЛР.
2	Средства измерений и методы измерений	Классификация средств измерений: меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительные установки, информационно-измерительные системы. Методы непосредственной оценки и методы сравнения с мерой (балансные, дифференциальные, замещения и совпадения)	ПК-3	Т; К; ЛР.
3	Измерения с использованием аналоговых средств	Аналоговые приборы для измерения электрических и неэлектрических величин. Мосты постоянного тока. Измерения индуктивностей и добротностей, ёмкостей конденсаторов и тангенсов углов потерь с использованием мостов переменного тока. Схемотехника, основные соотношения, методики получения и обработки измерительной информации. Дискретизация сигналов измерительной информации и их квантование по уровню. Измерители временных интервалов и их использование в цифровых приборах для определения фазовых сдвигов между информационными сигналами. Оценка погрешности измерения временного интервала при использовании цифровых устройств. Погрешность дискретности – специфическая методическая погрешность цифровых приборов. Время-импульсный вольтметр	ПК-6	Т; К.
4	Цифровые измерительные приборы	Следящие вольтметры. Способы приближения к измеряемому значению. Проблемы быстродействия и точности получения результатов. Кодово-импульсные вольтметры. Схемотехника	ПК-7	Т; К; ЛР.

		техника устройства. Работа АЦП и ЦАП. Цифровые, частотные и токовые телеизмерительные системы.		
5	Структура и функции метрологических служб	Организационные основы Государственной метрологической службы. Контроль за средствами измерений. Государственный метрологический надзор.	ПК-7	Т; К; ЛР.
6	Стандартизация, нормативные документы по стандартизации	Орган и служба стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов. Информационное обеспечение работ по стандартизации. Общероссийские классификаторы. Стандартизация систем управления качеством. Международные стандарты на системы управления качеством. Другие направления стандартизации. Термины и определения в области сертификации. Обязательная сертификация и добровольная. Формы участия в системах сертификации. Правовые основы сертификации (законы РФ) в России.	ПК-8	Т; К.
7	Сертификация как сфера научно-практической деятельности	Стандартизация как сфера научно-практической деятельности. Нормативные документы по стандартизации. Процедуры сертификации продукции. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Сертификация импортируемой продукции. Сертификация в зарубежных странах. Региональная и международная сертификация.	ПК-8	Т; К.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3 зачетные единицы (108 часов)**

Таблица 2

### Структура дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Вид работы	Трудоемкость, часы
<b>Общая трудоемкость (в зачетных единицах)</b>	<b>3</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>51</b>
Лекции (Л)	17
Практические занятия (ПЗ)	17
Семинарские занятия (СЗ)	–
Лабораторные работы (ЛР)	17
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	<b>30</b>
Курсовой проект (КП), Курсовая работа (КР)	–
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	–
Реферат (Р)	–
Эссе (Э)	–
Самостоятельное изучение разделов	30
Контрольная работа (К)	–
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	<b>27</b>
Вид промежуточной аттестации	экзамен

#### 4.1. Лекции

Таблица 3.

№ п/п	Тема лекции
1	Структура дисциплин, её место в инженерной подготовке. Классификация видов измерений

2	Средства измерений и методы измерений
3	Измерения с использованием аналоговых средств
4	Цифровые измерительные приборы
5	Структура и функции метрологических служб
6	Стандартизация, нормативные документы по стандартизации
7	Сертификация как сфера научно-практической деятельности
8	Измерения электрических величин цифровым мультиметром

#### 4.2. Практические занятия

Таблица 4.

№ п/п	Наименование лабораторной работы
1	Средства измерений и методы измерений
2	Измерения с использованием аналоговых средств
3	Измерения напряжения и оценка методической погрешности
4	Измерение сопротивления методом вольтметра амперметры
5	Измерение напряжения компенсаторным методом
6	Поверка аналоговых амперметров и вольтметров методом сличения
7	Прямые и косвенные измерения силы тока в электрической цепи
8	Измерения электрических величин цифровым мультиметром

#### 4.3. Лабораторные занятия

Таблица 5.

№ п/п	Наименование лабораторной работы
1	Поверка аналоговых амперметров и вольтметров методом сличения
2	Прямые и косвенные измерения силы тока в электрической цепи
3	Измерения напряжения и оценка методической погрешности
4	Измерение сопротивления методом вольтметра амперметры
5	Измерение напряжения компенсаторным методом
6	Измерение частоты и периода сигнала электронно-счётным частотомером
7	Измерение угла фазового сдвига цифровым фазометром
8	Измерения электрических величин цифровым мультиметром

#### 4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 6.

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Трудоемкость, часы
1	Оценка методической погрешности при измерении мощности в трёхфазных цепях	3
2	Методика выбора варианта схемы для косвенного измерения сопротивления по критерию минимизации методической погрешности	4
3	Исследование работы фазочувствительного усилителя периодических сигналов с переменной начальной фазой	4
4	Исследование погрешности дискретности цифровых устройств при разных способах отождествления измеряемых сигналов	4
5	Организационная структура метрологического контроля и надзора	4
6	Изучение стандартов МЭК и ИСО	4
7	Освоение методики сертификации	4

#### 4.5. Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрены.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Формы контроля текущих, рубежных и промежуточных знаний студентов по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим

Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ. От обучающихся требуется посещение занятий, выполнение лабораторных работ, знакомство с рекомендованной литературой.

При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной деятельности, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, выполнение лабораторных работ и др.).

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

### 5.1.Оценочные материалы для текущего контроля.

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

#### Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Информационные технологии в экологии». Развёрнутый ответ должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
ставится, если обучающийся: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может	ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.	ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.	ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.



обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.			
--	--	--	--

Баллы «1», «2», «3» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных на протяжении занятия. начисляются в зависимости от сложности задания.

## **5.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося ( типовые задачи) (при наличии)**

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, лабораторных занятий, а также самостоятельную работу обучающихся. В ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет» действует балльно-рейтинговая система оценки учебных достижений обучающихся по образовательным программам, реализуемым на основании федеральных государственных образовательных стандартов. Балльно-рейтинговая система оценки знаний является одной из составляющих системы управления качеством образовательной деятельности в университете.

### **Перечень вопросов по дисциплине для самостоятельного изучения**

1. Оценка методической погрешности при измерении мощности в трёхфазных цепях
2. Методика выбора варианта схемы для косвенного измерения сопротивления по критерию минимизации методической погрешности
3. Исследование работы фазочувствительного усилителя периодических сигналов с переменной начальной фазой
4. Исследование погрешности дискретности цифровых устройств при разных способах отождествления измеряемых сигналов
5. Организационная структура метрологического контроля и надзора
6. Изучение стандартов МЭК и ИСО
7. Освоение методики сертификации
8. Стандартизация систем управления качеством.
9. Международные стандарты на системы управления качеством.
10. Другие направления стандартизации.

### **Примерные тестовые задания для РТ 1 (контролируемая компетенция ОПК-5)**

**Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС:**

I:

S: Стандартизованное буквенное обозначение активной мощности

-: Q

+: P

-. S

-. W

I:

S: Стандартизованное буквенное обозначение реактивной мощности

+: Q

-. P

-. S

-. W

I:

S: Стандартизованное буквенное обозначение полной мощности

-. Q

-. P

+: S

-. W

I:

S: Активная мощность определяет

-. запас энергии в электрическом поле конденсатора

-. энергетические потери в линии связи между источником энергии и приёмником энергии с резистивным сопротивлением

-. скорость обменной энергии между источником энергии и приёмником энергии

+: скорость преобразования энергии в нагрузку

I:

S: Реактивная мощность определяет

-. запас энергии в электрическом поле конденсатора

-. энергетические потери в линии связи между источником энергии и приёмником энергии с резистивным сопротивлением

+: скорость обменной энергии между источником энергии и приёмником энергии

-. скорость преобразования энергии в нагрузку

I:

S: В международной системе единиц (SI) наименование единицы активной мощности –

-. джоуль

+: ватт

-. вар

-. вольт-ампер

## **Примерные тестовые задания для РТ 2 (контролируемая компетенция ПК-3, ПК-6, ПК-7)**

### **Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС:**

I:

S: Цифровой измерительный прибор – это средство измерения ...

+: автоматически вырабатывающее дискретные сигналы измерительной информации, показания которого представлены в цифровой форме;

-. формирующее код в соответствии со значением измеряемой величины;

-. предназначенное для преобразования кода в значение аналоговой величины;

-. в котором используют квазианалоговое отсчетное устройство;

I:

S: Аналого-цифровой преобразователь – это средство измерения ...

-. автоматически вырабатывающее дискретные сигналы измерительной информации, показания которого представлены в цифровой форме;

+: формирующее код в соответствии со значением измеряемой величины;

-. предназначенное для преобразования кода в значение аналоговой величины;

-: в котором используют квазианалоговое отсчетное устройство;

I:

S: Цифро-аналоговый преобразователь – это средство измерения ...

-: автоматически вырабатывающее дискретные сигналы измерительной информации, показания которого представлены в цифровой форме;

-: формирующее код в соответствии со значением измеряемой величины;

+: предназначенное для преобразования кода в значение аналоговой величины;

-: в котором используют квазианалоговое отсчетное устройство;

I:

S: К цифровым измерительным устройствам относят ...

-: только цифровые измерительные приборы;

-: аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи;

-: только аналого-дискретные измерительные приборы;

+: цифровые измерительные приборы, аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи, аналого-дискретные измерительные приборы;

I:

S: Цифровое измерительное устройство в момент дискретизации формирует код в соответствии с ...

-: мгновенным значением измеряемой величины;

-: дискретизированным значением измеряемой величины;

+: квантованным значением измеряемой величины;

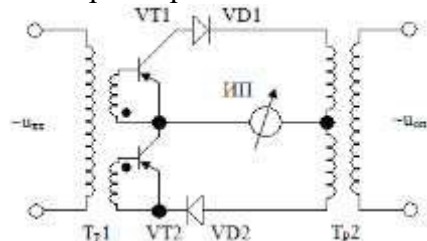
-: действительным значением измеряемой величины;

### Примерные тестовые задания для РТ 3 (контролируемая компетенция ПК-7, ПК-8)

Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС:

I:

S: На рис. приведена схема



-: двухполупериодного выпрямителя переменного тока

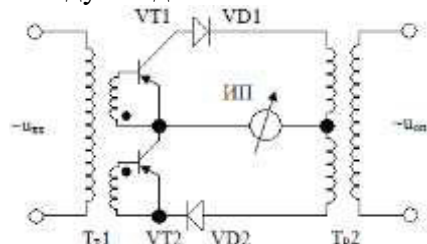
-: генератора гармонических колебаний

+: фазочувствительного усилителя переменного тока

-: генератора пилообразного напряжения

I:

S: Для тока, протекающего через измерительный прибор ИП (см.рис.) от фазового соотношения между входным сигналом  $U_{вх}$  и опорным  $U_{оп}$



+: зависит направление протекания тока

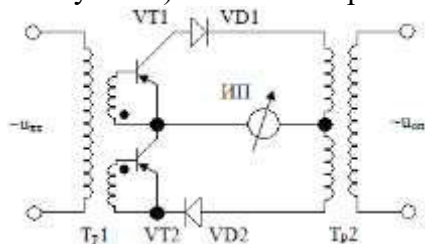
-: не зависит направление протекания тока

+: зависит значение тока

-: не зависит значение тока

I:

S: В верхнем контуре схемы (включает элементы VT1, VD1, ИП и верхнюю вторичную полуобмотку  $T_{p2}$ ) ток может протекать



-: только при отсутствии тока в нижнем контуре

+: только в направлении, совпадающим с направлением хода часовой стрелки

-: только в направлении, противоположном направлению хода часовой стрелки

-: как в направлении, совпадающим с направлением хода часовой стрелки, так и с направлением, противоположным направлению хода часовой стрелки

### 5.3. Формы и содержание рубежного контроля

Рубежный и промежуточный контроль освоения студентом дисциплины осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы. Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ приведено в таблице 7.

Таблица 7

Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе

№ рейтинговой точки	Коллоквиум	Лаб.практикум	Посещаемость	Тестирование	Итого
1	7	8	3	5	23
2	7	8	3	5	23
3	7	8	4	5	24

Таблица 8

#### Критерии оценки

Вид мероприятия	Критерии оценки	Баллы
Коллоквиум (устный опрос по теме)	- ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике	0-21 балл
Лабораторное занятие	- понимание цели и задач работы - выполнение заданий и обработка результатов - отчет и защита лабораторной работы	0-24 балла
Компьютерное тестирование по разделам дисциплины	Результаты тестирования (Количество баллов = $5 \cdot \varphi$ , $\varphi$ - доля правильно отвеченных тестов по теме).	0-15 баллов
Посещение занятий	При более 3 пропусках без уважительной причины занятий аннулируются баллы	0-10 баллов

Зачет	ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике дисциплины в целом	0-30 баллов
Итоговая оценка		0-100 баллов

**Экзаменационные вопросы по дисциплине (контролируемые компетенции ОПК-5, ПК-3, ПК-6, ПК-7, ПК-8)**

1. Метрология – наука об измерениях. Входные данные усилителя и выходные данные.
2. Классификация видов измерений.
3. Прямые и косвенные измерения.
4. Совокупные измерения.
5. Совместные измерения.
6. Классификация методов измерений.
7. Метод непосредственной оценки, реализуемый при измерении.
8. Разновидности методов сравнения с мерой, реализуемые при измерении.
9. Виды погрешности измерений.
10. Классы точности средств измерений.
11. Средства измерений в качестве специальных технических средств.
12. Мера как средство измерения.
13. Измерительные преобразователи как средство измерения.
14. Измерительные приборы как средство измерения.
15. Измерительные установки как средство измерения.
16. Измерительные информационные системы как средство измерения.
17. Мосты постоянного тока.
18. Двойной мост постоянного тока.
19. Равновесный режим работы четырехплечего моста постоянного тока.
20. Мосты переменного тока.
21. Равновесный режим работы четырехплечего моста переменного тока.
22. Мостовой метод измерения индуктивности.
23. Специфика использования мостовой схемы при измерении добротности индуктивных элементов с низким уровнем контролируемого сигнала.
24. Измерение добротности индуктивных элементов с использованием мостовых схем.
25. Измерение емкости с использованием мостовых схем.
26. Специфика использования мостовой схемы при измерении тангенса угла диэлектрических потерь при низком уровне контролируемого сигнала.
27. Специфика использования мостовой схемы при измерении тангенса угла диэлектрических потерь при высоком уровне контролируемого сигнала.
28. Цифровые измерительные приборы: назначение, классификация.
29. Дискретизация и квантование: определение терминов применительно к ЦИП.
30. ЦИП для измерения временных интервалов.
31. Цифровые фазометры.
32. Оценка погрешности измерения временного интервала при использовании цифрового устройства.
33. Время – импульсный вольтметр.
34. Следящие вольтметры.
35. Кодово – импульсный вольтметр.
36. Интегрирующий вольтметр.
37. Цифровое измерительное устройство считывания для измерения напряжения.
38. Электрические измерения неэлектрических величин.
39. Токовые телеизмерительные системы.

40. Частотные телеизмерительные системы.
41. Цифровые телеизмерительные системы.
42. Стандартизация как сфера научно – практической деятельности.
43. Объекты стандартизации и области стандартизации.
44. Классификация уровня стандартизации.
45. Стандарт как разновидность нормативного документа.
46. Документы технических условий и своды правил как разновидности нормативных документов по стандартизации.
47. Регламент как разновидность нормативного документа по стандартизации.
48. Нормативные документы по стандартизации в РФ.
49. Основные функции Государственного Комитета по стандартизации и метрологии РФ (Госстандарта РФ).
50. Технические комитеты по стандартизации, их основные функции.
51. CALS – технологии и стандартизация.
52. Международный классификатор по стандартизации: основные цели и принципы построения.
53. Проблемы информационного обеспечения в РФ.
54. Автоматизированные информационные системы: «Сертификация», «Аккредитация», «Качество».
55. Сертификация как сфера научно-практической деятельности.
56. Основные характеристики сертификации соответствия.
57. Нормативные документы по сертификации.
58. Основные процедуры, предусмотренные законом «О сертификации продукции и услуг».
59. Функции федеральных органов исполнительной власти в сфере сертификации.
60. Функции производителей продукции в сфере сертификации.
61. Реализация критериев социально – этической лояльности в стандарте SA 8000.
62. Нормирование по вопросам труда в стандарте SA 8000
63. Качество продукции: основные понятия, термины, определения.
64. Классификация показателей качества продукции.
65. Показатели качества продукции по количеству характеризующих свойств.
66. Показатели качества продукции по характеризующим свойствам.
67. Показатели качества продукции по этапам определения значения показателей.
68. Структура стандартов ИСО 9000.
69. Процессный подход, реализуемый в МС ИСО 9000 – 2000.
70. Требования к системам управления качеством в МС ИСО 9001-2000.
71. Принципы управления качеством, реализованные в ГОСТ Р ИСО 9004-2001.
72. Концепции TQM и QS 9000 как перспективное направление стандартизации систем управления качеством.

### **Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

### **Критерии оценки качества освоения дисциплины**

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих (приложение 2). Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины в 5 семестре является экзамен. Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися. Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенции ПК-3, ПК-6, ПК-7, ПК-8, представлены в таблице 7.

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

<b>Результаты обучения (компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов обучения</b>	<b>Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций</b>
<b>ПК-3-</b> Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах.</li> <li>– Основные стандарты в области инфокоммуникационных систем и технологий, в том числе стандарты Единой системы программной документации.</li> <li>– Методы и средства компьютерного моделирования.</li> <li>– Виды моделей и их классификацию.</li> <li>– Этапы моделирования систем.</li> <li>– Требования к моделям, цели и задачи исследования моделей систем.</li> <li>– Способы представления аналитических и имитационных моделей систем и методы их исследования.</li> <li>– Методы планирования машинных экспериментов и обработки их результатов.</li> <li>– Модели порождения экспериментальных данных в условиях контролируемых и неконтролируемых</li> </ul>	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену

	<p>факторов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные этапы обработки экспериментальных данных.</li> <li>– Статистики и критерии для выявления процессов статистических характеристик случайных величин.</li> <li>– Методы интерполяции экспериментальных данных.</li> <li>– Методы дисперсионного анализа.</li> <li>– Алгоритмы кластеризации в Евклидовом пространстве.</li> <li>– Математические основы криптографии.</li> <li>– Стандарты, модели и методы шифрования.</li> <li>– Отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по тематике исследования.</li> <li>– Модели представления знаний в интеллектуальных системах.</li> <li>– Возможности логических и функциональных языков по моделированию предметно-ограниченного подмножества естественного языка.</li> <li>– Знать тенденции развития лингвистических ресурсов в сфере интеллектуальных информационных технологий.</li> <li>– Специфику математического моделирования организационных задач в экономических системах.</li> </ul>	
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Проводить организационно-управленческие расчеты.</li> <li>– Применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач.</li> <li>– Ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования.</li> <li>– Проектировать, описывать на различных языках аналитические и имитационные модели и реализовывать их в современных системах моделирования.</li> <li>– Выбирать методику статистического исследования экспериментальных данных.</li> <li>– Рассчитывать интервалы для оценки характеристик случайных величин.</li> <li>– Определять степень полинома регрессионной зависимости в условиях неизвестного класса функций.</li> <li>– Рассчитывать интерполяционные полиномы различными методами.</li> <li>– Проверять соответствие выдвигаемых гипотез с заданным уровнем значимости экспериментальным результатам.</li> <li>– Проводить дисперсионный анализ.</li> <li>– Оценивать уровень защиты информационных ресурсов в прикладных системах.</li> <li>– Реализовывать модели представления знаний на языках логического и функционального программирования.</li> <li>– Выделять содержательные особенности задач моделирования интеллектуальной деятельности, позволяющие сократить пространство поиска решений.</li> <li>– Проводить анализ патентной литературы.</li> <li>– Уметь формализовать описание состояния системы в процессе ее функционирования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену</p>
	<b>Владеть:</b>	Типовые оценочные мате-



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Способностью к деловым коммуникациям в профессиональной сфере, способностью работать в коллективе.</li> <li>– Методами и средствами разработки и оформления технических отчетов и научных публикаций.</li> <li>– Навыками разработки детерминированных и стохастических моделей процессов и систем, выбора подходящих методов их исследования.</li> <li>– Навыками выбора адекватных целям исследования математических методов обработки экспериментальных данных.</li> <li>– Навыками реализации математических методов обработки экспериментальных данных в виде прикладных программных продуктов.</li> <li>– Навыками составления отчетов по методикам исследования и их реализации в виде ПО, анализа результатов обработки.</li> <li>– Методиками представления задач в пространстве состояний и оптимизации поиска решений.</li> <li>– Методами построения и анализа моделей типичных операционных задач.</li> </ul>	<p>риалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену</p>
<p><b>ПК-6-</b> способностью подключать и настраивать модули ЭВМ и периферийного оборудования</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ.</li> <li>– Основы построения и архитектуры ЭВМ.</li> <li>– Контрольные средства, приборы и устройства, применяемые при проверке, наладке и испытаниях обслуживаемого оборудования.</li> <li>– Порядок и методы планирования монтажных, наладочных и испытательных работ.</li> <li>– Организацию монтажных, наладочных и ремонтных работ, проведения испытаний и технического обслуживания оборудования.</li> <li>– Передовой отечественный и зарубежный опыт в области проведения пусконаладочных работ.</li> <li>– Принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов ЭВМ.</li> <li>– Теоретические основы архитектурной и системотехнической организации программно-аппаратных комплексов, построения сетевых протоколов.</li> <li>– Структуру Интернета и процедуру обмена данными между узлами в глобальной сети, знает модель OSI и процесс инкапсуляции данных.</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену</p>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства вычислительных и информационных систем.</li> <li>– Настраивать конкретные конфигурации операционных систем.</li> <li>– Эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах.</li> <li>– Эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых сетевых структурах.</li> <li>– Осуществлять отладку программ.</li> <li>– Анализировать данные измерений параметров работы, выполнять необходимые расчеты и делать заключения о пригодности к эксплуатации отдельных деталей, узлов, механизмов, систем, выявлять причины их</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену</p>

	<p>неисправности. Уметь устанавливать, настраивать и тестировать маршрутизаторы и коммутаторы, конфигурировать основные IP-сервисы.</p>	
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Настройкой и наладкой программно-аппаратных комплексов.</li> <li>– Методами выбора элементной базы для построения различных архитектур вычислительных средств.</li> <li>– Методами монтажа, регулировки и наладки оборудования.</li> <li>– Навыками работы с различными операционными системами и их администрирования.</li> <li>– Навыками конфигурирования локальных сетей, реализации сетевых протоколов с помощью программных средств.</li> <li>– Владеть средствами распознавания и предотвращения угроз безопасности и последствий аварий в сети, резервного копирования информации.</li> <li>– Навыками конфигурирования локальных сетей, реализации сетевых протоколов с помощью программных средств.</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену</p>
<b>ПК-7</b> – способность проверять техническое состояние вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры	<p><b>Знать:</b></p> <p>методы анализа сбоев функционирования программно-технических средств</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену</p>
	<p><b>Уметь:</b></p> <p>применять средства диагностики и тестирования оборудования</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену</p>
	<p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками демонтажа поврежденных периферийных устройств</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену</p>
<b>ПК-8</b> - способность составлять инструкции по эксплуатации	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Методы разработки документации по эксплуатации оборудования</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания;</p>

атации оборудования		типовые оценочные материалы к экзамену Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену
	<p><b>Уметь:</b></p> <p>– Разрабатывать технологическую документацию Формировать технологическую документацию по результатам работ</p>	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену
	<p><b>Владеть:</b></p> <p>– Навыками составления терминологических справочников по предметной области Навыками разработки документации по эксплуатации оборудования</p>	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. Дворкович В.П. Метрологическое обеспечение видеоинформационных систем [Электронный ресурс]/ Дворкович В.П., Дворкович А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2015.— 784 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58862.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник для бакалавров — М.: Юрайт; ИД Юрайт, 2013.
3. Синявская С.В. Стандартизация и сертификация радиоэлектронной и вычислительной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Синявская С.В.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015.— 324 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67741.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Шандриков А.С. Стандартизация и сертификация программного обеспечения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шандриков А.С.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2014.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67740.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### 7.2. Дополнительная литература

1. Метрология, стандартизация, сертификация :Учебник для вузов / С.В. Пономарев, Г.В. Шишкина, Г.В. Мозгова. – Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 96 с.
2. Основы метрологии, стандартизации и сертификации:Учебное пособие./ Марусина М.Я., Ткалич В.Л., Воронцов Е.А., Скалецкая Н.Д. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. – 164 с.
3. Основы метрологии: практикум по метрологии и измерениям: Учеб.пособие для вузов./ Пронкин Н.С. — М.: Логос; Университетская книга, 2007. — 392 с.

### 7.3. Интернет-ресурсы

1. Лекции по ТОЭ. Источники энергии (Режим доступа: <http://kurstoe.ru/osnovnie-svedeniya/elementi-elektricheskoy-tcepi/istochniki-energii.html>)
2. Мир электрика простыми словами (Режим доступа: [http://white-santa.ru/soedinenie\\_istochnikov\\_istochnikov\\_energii/](http://white-santa.ru/soedinenie_istochnikov_istochnikov_energii/))
3. Источники электрической энергии (Режим доступа: [http://www.bourabai.kz/toe/dc\\_2.htm](http://www.bourabai.kz/toe/dc_2.htm))
4. Учебник «Онлайн электрик» (Режим доступа: <http://www.online-electric.ru/theory.php>)

### 7.4. Современные профессиональные базы данных

1. База данных Science Index (РИНЦ) <http://elibrary.ru>
2. Национальная электронная библиотека РГБ <https://нэб.рф>
3. Крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
4. Самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит документы, журналы и книги по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. [www.zbmath.org](http://www.zbmath.org) (доступ открытый)

### 7.5. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

#### *Методические рекомендации по изучению дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» для обучающихся*

Цель курса «Метрология, стандартизация и сертификация» - подготовка обучающихся, обладающих знаниями в области оценки риска, управления рисками финансовых активов, выбора эффективных управленческих решений, критической оценки вариантов управленческих решений, расчета рисков и возможных последствий

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководство-

ваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

#### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

#### ***Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

#### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа (по В.И. Далью «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

– оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информа-

ционных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;

- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения ра-

бот трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

***Методические рекомендации для подготовки к экзамену:***

Экзамен в V-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

***Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

***Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

***Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

***Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов*** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса



не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для проведения лекционных занятий с компьютерной поддержкой (8 часов из 16) требуется наличие аудитории с проекционным оборудованием, также при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» предполагается использование интерактивной доски.

Во время самостоятельной работы студенты используют компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий, электронные читальные залы КБГУ и домашние компьютеры.

Для проведения лабораторных с компьютерной поддержкой (32 часа) используются компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий.

При проведении занятий лекционного типа используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;
- AltLinux (Альт Образование 8);
- свободно распространяемые программы:
  - Academic MarthCAD License – математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
  - WinZip для Windows – программ для сжатия и распаковки файлов;
  - Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
  - Far Manager – консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows;
  - Academic MarthCAD License – математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими.

### **8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается (аудитория для самостоятельной работы и коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория № 145 Главный корпус КБГУ):

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
  - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
  - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучаю-

щимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## 9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа:

одобрена на 2018/2019 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания \_\_\_\_\_ кафедры \_\_\_\_\_ от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 2019/2020 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания \_\_\_\_\_ кафедры \_\_\_\_\_ от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

2. В части УП в связи с утверждением Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программ магистратуры (Приказ Минобрнауки № 301 от 05.04.2017г.)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 2020/2021 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания \_\_\_\_\_ кафедры \_\_\_\_\_ от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
3	Рубежный контроль (тестирование и коллоквиум)	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
4	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 баллов	до 23б	до 23 б	до 24 б