

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

---

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ  
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АНАЛИЗА ДАННЫХ  
ОТДЕЛЕНИЕ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ

кафедра системного анализа и информатики

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры Системного анализа и  
информатики

Протокол №6 от «2» сентября 2019г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ДВ.04.02 МЕТРОЛОГИЯ СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСТИ

направление подготовки

**09.03.03 Прикладная информатика**

направленность (профиль)

**«Прикладная информатика в энергетических системах»**

квалификация

**бакалавр**

очно-заочная форма обучения

Год набора – 2019

Москва, 2019 г.

**Автор—составитель:** к.п.н. доцент  
кафедры Системного анализа и информатики

Галамян Л.И.

Заведующий кафедрой  
Системного анализа и информатики

Маруев С.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Содержание и структура дисциплины .....	5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине .....	8
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	10
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	11
6.1. Основная литература .....	11
6.2. Дополнительная литература .....	11
6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы .....	14
6.4. Нормативные правовые документы .....	14
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы .....	15

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы**

1.1. Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация в энергетической отрасли» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-2	Способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение	ПК-2.1	Способность подбирать ОС, СУБД и прикладное ПО для функционирования ИС в соответствии с заданными требованиями
ПК-4	Способность документировать процессы создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	ПК-4.1	Способность использовать положения стандарта ISO/IEC 12207 применительно к ИС
ПК-9	Способность составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов	ПК-9.2	Способность выбирать методы и средства документирования для описания бизнес-процессов заказчика

Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
ПК-2.1	на уровне знаний: знать основы алгоритмизации и языки программирования; ОС, СУБД, прикладного ПО; форматов, технологий и интерфейсов обмена данными;
	на уровне умений: уметь разрабатывать код ИС с использованием языков программирования; внедрять и настраивать ОС, СУБД и прикладное ПО; обеспечивать инструментальное сопряжение ИС;
	на уровне навыков: иметь навык разработки, внедрения и настройки прикладного ПО.
ПК-4.1	на уровне знаний: знать принципы организации проектирования и

	содержание этапов процесса разработки ИС;
	на уровне умений: уметь формулировать требования к создаваемым программным комплексам; использовать международные и отечественные стандарты;
	на уровне навыков: иметь навык разработки технологической документации.
ПК-9.2	на уровне знаний: знать подходы и средства составления технической документации для сопровождения объектов автоматизации и информатизации прикладных процессов на всех этапах их разработки;
	на уровне умений: уметь использовать международные и отечественные стандарты для разработки технической документации проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов;
	на уровне навыков: иметь навыки разработки технической документации для проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов.

## 2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

### Объем дисциплины

Объем дисциплины в ЗЕ и академических/астрономических часах – 3 ЗЕ (144/108 ч).

Количество академических/астрономических часов, выделенных на очно-заочной форме обучения на контактную работу – 32/24 часов (в т.ч. лекц.-16 ч., практ.-16 ч.); на самостоятельную работу – 76/57 часов.

### Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 «Метрология, стандартизация и сертификация в энергетической отрасли» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре (очно-заочная форма обучения).

Дисциплина опирается на объём знаний 1 и 2 курса в области информатики, теории систем, баз данных, программирования и алгоритмизации;

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

## 3. Содержание и структура дисциплины

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 1	Метрология программных средств	10	1		1		8	
Тема 2	Качество программных средств	16	2		2		12	
Тема 3	Сложность программных средств	10	1		1		8	
Тема 4	Корректность программных средств	16	2		2		12	
Тема 5	Надежность программных средств	16	2		2		12	
Тема 6	Технико-экономические показатели разработки ПС. Маркетинг ПС	20	4		4		12	
Тема 7	Сертификация ПС.	20	4		4		12	
Промежуточная аттестация		36		-			-	экзамен
Всего: академ./астроном.часов		144/108	16/12		16/12		76/57	36/37

Примечание\* – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), контрольная работа (КР), коллоквиум (К), эссе (Э), реферат (Р), диспут (Д), домашнее задание (ДЗ)

## Содержание дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в энергетической отрасли»»

### Тема 1. Метрология программных средств

Метрология – наука о получении измерительной информации, ее задачи и роль в народном хозяйстве страны; Роль метрологии и сертификации программных средств в обеспечении их качества; Взаимосвязь стандартизации метрологии и сертификации программных средств с другими областями знаний и производства; Роль и место курса в процессе подготовки специалистов. Основные понятия: метрология, стандартизация, сертификация, программное средство, измерения, ранжирование, качество, надежность, эффективность

### Тема 2. Качество программных средств

Задача количественной оценки качества ПС. Виды метрик: интервальные, порядковые и категориальные шкалы. Показатели качества ПС: сложность, корректность, надежность, трудоемкость. Стандарты, регламентирующие показатели качества ПС. Выбор и измерение показателей качества на основных этапах жизненного цикла ПС. Применение метрик в управлении качеством ПС. Инструментальные, программные и аппаратные средства измерений и количественной оценки качества ПС.

### **Тема 3. Сложность программных средств**

Основные виды сложности проектирования и функционирования ПС. Показатели вычислительной сложности: временная, программная, информационная сложность и основные факторы, влияющие на их значение. Измерение и оценка сложности программных средств.

### **Тема 4. Корректность программных средств**

Основные понятия и виды корректности программ. Функциональная, детерминированная, стохастическая, динамическая корректность. Типы эталонов, методы измерений и проверки корректности программ. Ошибки в ПС. Количественное описание ошибок ПС. Классификационная схема программных ошибок. Источники ошибок. Применение метрики ПС для обнаружения и устранения ошибок.

### **Тема 5. Надежность программных средств**

Определение надежности ПС. Показатели надежности ПС. Факторы, определяющие надежность ПС. Определение показателей надежности на различных этапах жизненного цикла ПС. Аналитические, имитационные, экспериментальные методы оценки надежности ПС. Моделирование и обеспечение надежности в процессе создания ПС. Статические, динамические, эмпирические модели.

### **Тема 6. Техничко-экономические показатели разработки ПС. Маркетинг ПС**

Цели технико-экономического анализа разработки ПС. Составляющие затрат на разработку ПС. Факторы, определяющие затраты на создание ПС. Методы сбора и обработки данных о разработках ПС. Трудоемкость, длительность, стоимость разработки ПС. Экономическая эффективность ПС.

### **Тема 7. Сертификация ПС.**

Задачи и проблемы сертификации ПС. Виды сертификационных испытаний программ. Методы, технология, средства обеспечения сертификации ПС. Стандарты сертификации ПС.

## **4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине**

### **4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости.**

4.1.1. В ходе реализации дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в энергетической отрасли» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1	Опрос
Тема 2	Опрос
Тема 3	Опрос
Тема 4	Опрос
Тема 5	Опрос

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 6	Опрос
Тема 7	Опрос

#### 4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лекции, выполняемый для оперативной активизации внимания обучающихся и оценки их уровня восприятия. Помимо этого, контроль самостоятельной работы обучающихся осуществляется при опросе на практических занятиях.

#### 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-2	Способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение	ПК-2.1	Способность подбирать ОС, СУБД и прикладное ПО для функционирования ИС в соответствии с заданными требованиями
ПК-4	Способность документировать процессы создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	ПК-4.1	Способность использовать положения стандарта ISO/IEC 12207 применительно к ИС
ПК-9	Способность составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов	ПК-9.2	Способность выбирать методы и средства документирования для описания бизнес-процессов заказчика

##### 4.3.2. Типовые оценочные средства

Промежуточный контроль проводится в форме зачета и предусматривает устный ответ на вопросы по билету.

Код и наименование этапа освоения компетенции	Результаты обучения	Оценочное средство
ПК-2.1 Способность подбирать ОС,	на уровне знаний: знать основы алгоритмизации и языки программирования; ОС, СУБД,	устный опрос



СУБД и прикладное ПО для функционирования ИС в соответствии с заданными требованиями	прикладного ПО; форматов, технологий и интерфейсов обмена данными;	
	на уровне умений: уметь разрабатывать код ИС с использованием языков программирования; внедрять и настраивать ОС, СУБД и прикладное ПО; обеспечивать инструментальное сопряжение ИС;	устный опрос
	на уровне навыков: иметь навык разработки, внедрения и настройки прикладного ПО.	устный опрос
ПК-4.1 Способность выбирать методы и средства документирования для описания бизнес-процессов заказчика	на уровне знаний: знать принципы организации проектирования и содержание этапов процесса разработки ИС;	устный опрос
	на уровне умений: уметь формулировать требования к создаваемым программным комплексам; использовать международные и отечественные стандарты;	устный опрос
	на уровне навыков: иметь навык разработки технологической документации.	устный опрос
ПК-9.2 Способность выбирать методы и средства документирования для описания бизнес-процессов заказчика	на уровне знаний: знать подходы и средства составления технической документации для сопровождения объектов автоматизации и информатизации прикладных процессов на всех этапах их разработки;	устный опрос
	на уровне умений: уметь использовать международные и отечественные стандарты для разработки технической документации проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов;	устный опрос
	на уровне навыков: иметь навыки разработки технической документации для проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов.	устный опрос

#### Перечень вопросов к экзамену:

#### Тема 1. Метрология программных средств

1. Роль метрологии и сертификации программных средств в обеспечении их качества;
2. Взаимосвязь стандартизации метрологии и сертификации программных средств с другими областями знаний и производства;

#### **Тема 2. Качество программных средств**

1. Виды метрик: интервальные, порядковые и категорийные шкалы.
2. Показатели качества ПС: сложность, корректность, надежность, трудоемкость.
3. Стандарты, регламентирующие показатели качества ПС.
4. Применение метрик в управлении качеством ПС.

#### **Тема 3. Сложность программных средств**

1. Основные виды сложности проектирования и функционирования ПС.
2. Показатели вычислительной сложности: временная, программная, информационная сложность и основные факторы, влияющие на их значение.

#### **Тема 4. Корректность программных средств**

3. Функциональная, детерминированная, стохастическая, динамическая корректность.
4. Типы эталонов
5. Методы измерений и проверки корректности программ.

#### **Тема 5. Надежность программных средств**

1. Определение надежности ПС.
2. Показатели надежности ПС.
3. Факторы, определяющие надежность ПС.
4. Аналитические, имитационные, экспериментальные методы оценки надежности ПС.
5. Моделирование и обеспечение надежности в процессе создания ПС. Статические, динамические, эмпирические модели.

#### **Тема 6. Техничко-экономические показатели разработки ПС. Маркетинг ПС**

1. Факторы, определяющие затраты на создание ПС.
2. Методы сбора и обработки данных о разработках ПС.
3. Трудоемкость, длительность, стоимость разработки ПС.

#### **Тема 7. Сертификация ПС.**

4. Виды сертификационных испытаний программ.
5. Методы, технология, средства обеспечения сертификации ПС.
6. Стандарты сертификации ПС.

### **4.4. Методические материалы**

4.4.1. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответов, обучающихся на вопросы на понимание лекционного материала

Критериями оценки ответа обучающихся на лекционном занятии выступают:

- правильность ответов на вопросы преподавателя по изученному материалу;
- полнота и лаконичность ответа;
- степень понимания тематики предмета;
- логика и аргументированность изложения материала;

- приведение примеров, демонстрирующих умение и владение полученными знаниями по темам предмета в раскрытии поставленных вопросов.

#### 4.4.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания при проведении опроса на практическом занятии

Оценки **"отлично"** заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание вопроса, умение свободно ориентироваться в теме, усвоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

Оценки **"хорошо"** заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание темы, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по пройденному материалу и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности;

Оценки **"удовлетворительно"** заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного материала в объеме, необходимом для дальнейшего усвоения материала и предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

Оценка **"неудовлетворительно"** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного материала темы, допустившему принципиальные ошибки в понимании и изложении учебного материала.

#### 4.4.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания промежуточной аттестации по дисциплине

Экзамен принимается в устной форме, по билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса. Оценка знаний обучающегося на экзамене носит комплексный характер и определяется его:

- ответом на экзамене;
- учебными достижениями в семестровый период.

Знания, умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой.

#### Оценивание студента на экзамене по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация в энергетической отрасли»

Оценка	Требования к знаниям
<i>Отлично</i>	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно

	обосновывает принятое решение. Учебные достижения в семестровый период демонстрируют высокую степень овладения программным материалом.
<i>Хорошо</i>	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Учебные достижения в семестровый период демонстрируют хорошую степень овладения программным материалом.
<i>Удовлетворительно</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Учебные достижения в семестровый период демонстрируют достаточную (удовлетворительную) степень овладения программным материалом.
<i>Неудовлетворительно</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Учебные достижения в семестровый период не демонстрировали достаточную степень овладения программным материалом на пороговом уровне.

## **5.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **5.1. Методические указания по вопросам на понимание лекционного материала**

На лекциях рекомендуется слушать предлагаемый лектором материал, при этом параллельно конспектировать основные положения, поскольку это дает наибольший результат в усвоении материала. Предоставляется возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и принимать участие в ее обсуждении.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на семинарском занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в разделе 6 программы.

### **5.2. Методические указания по подготовке вопросов для самостоятельного изучения к занятиям практического (семинарского) типов**

Подготовка обучающегося к практическому занятию осуществляется на основании плана раскрытия темы практического занятия, которое разрабатывается преподавателем на основе рабочей программы и доводится до сведения, обучающегося своевременно.

При подготовке к практическому занятию, обучающемуся необходимо изучить внимательно основные вопросы темы семинара. Важным условием успешной подготовки к практическому занятию является четкая организация самостоятельной работы студентов по изучению учебной и дополнительной литературы. Умение анализировать и применять для ответов на вопросы и решения задач и заданий полученные знания при самостоятельной подготовке в значительной степени определяет успешность освоения материала по дисциплине и формирование у обучающихся соответствующих компетенций.

Подготовка вопросов для самостоятельного изучения включает: изучение необходимой литературы (обязательной, дополнительной литературы, специальных периодических изданий, Интернет-ресурсов), подготовку конспекта ответа, ответы на вопросы.

При подготовке к практическим занятиям важно:

- использовать достаточно широкий диапазон массива информации, провести обзор литературы и специальных изданий, составить каталог Интернет-ресурсов;
- представить различные подходы, четко и полно определить рассматриваемые понятия, выявить взаимосвязи понятий и явлений, взаимозависимости и связи с другими вопросами;
- грамотно структурировать материал, ясно, четко и логично его излагать, приводить соответствующие примеры из практики, для иллюстрации положений, тезисов и выводов использовать таблицы, схемы, графики, диаграммы.

Вопросы для самостоятельной подготовки к занятиям практического (семинарского) типа указаны в разделе 4.2.

### **5.3. Методические рекомендации по подготовке к экзамену по дисциплине**

Ответ на экзамене предусматривает устный ответ на теоретические вопросы и решение практической задачи.

При подготовке к экзамену обучающийся обращается к пройденному материалу, сосредоточенному в конспектах лекций, учебниках и других источниках информации. Повторяя, обобщая, закрепляя и дополняя полученные знания, поднимает их на качественно-новый уровень — уровень системы совокупных данных, что позволяет ему понять логику всего предмета в целом. Новые знания обучающийся получает в ходе самостоятельного изучения того, что не было изложено в лекциях и на семинарских занятиях.

Экзамен как особая форма учебного процесса имеет свои особенности, специфические черты и некоторые аспекты, которые необходимо обучающемуся знать и учитывать в своей работе. Это, прежде всего:

- что и как запоминать при подготовке к экзамену;
- по каким источникам и как готовиться;
- на чем сосредоточить основное внимание;
- каким образом в максимальной степени использовать программу курса;
- что и как записать, а что выучить дословно и т. п.

На экзамене, как правило, проверяется не столько уровень запоминания обучающимся учебного материала, сколько то, насколько успешно он оперирует теми или иными научными понятиями и категориями, систематизирует факты, как умеет мыслить, аргументировано отстаивать определенную позицию, объясняет и пересказывает

заученную информацию.

Программу курса необходимо максимально использовать как в ходе подготовки, так и на самом экзамене. Ведь она включает в себя разделы, темы и основные проблемы, в рамках которых и формируются вопросы для экзамена.

Оптимальным для подготовки к экзамену является вариант, когда обучающийся начинает подготовку к нему с первых занятий по данному курсу.

При подготовке к экзамену по наиболее сложным вопросам, ключевым проблемам и важнейшим понятиям необходимо сделать краткие письменные записи в виде тезисов, планов, определений. Особое внимание в ходе подготовки к экзамену следует уделять конспектам лекций, ибо они обладают рядом преимуществ по сравнению с печатной продукцией. Как правило, они более детальные, иллюстрированные, что позволяет оценивать современную ситуацию, отражать самую свежую научную и оперативную информацию, отвечать на вопросы, интересующие аудиторию, в данный момент, тогда как при написании и опубликовании печатной продукции проходит определенное время, и материал быстро устаревает.

В то же время подготовка по одним конспектам лекций недостаточна, необходимо использовать и иную учебную литературу. Не следует бояться дополнительных и уточняющих вопросов на экзамене. Они, как правило, задаются или помимо экзаменационного вопроса для выявления общей подготовленности, или в рамках билета для уточнения высказанной мысли.

## **6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Основная литература**

1. Основы стандартизации, метрологии и сертификации : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям стандартизации, сертификации и метрологии (200400), направлениям экономики (080100) и управления (080500) / А. В. Архипов, Ю. Н. Берновский, А. Г. Зекунов [и др.] ; под редакцией В. М. Мишина. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 447 с. — ISBN 978-5-238-01173-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74900.html>
2. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов/ Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов - М : Высшая школа, 2010 г. , 791 с.
3. Раннев, Г.Г. Методы и средства измерений: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ 4-е изд., стер. - М. : Издательский центр "Академия", 2008 г.

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Сертификация продукции. Международные стандарты и руководства ИСО/МЭК в области сертификации и управления качеством. М., издательство стандартов.
2. ГОСТ 28806-90 «Качество программных средств. Термины и определения».
3. ЕСПД: ГОСТ 19.101-77 «Единая система программной документации. Виды программ и программных продуктов».
4. Сагалович, С. Я. Метрология, стандартизация, сертификация : практикум / С. Я. Сагалович, Т. Н. Андрюхина, Л. П. Ситкина. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 108 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/54495.html>

### 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентом осуществляется для закрепления изученного материала после практических занятий или лабораторных работ, для выполнения домашних заданий, для подготовки к контрольным работам, для изучения дополнительных материалов.

### 6.4. Интернет ресурсы

1. <http://www.tdtp.ru/> (метрология и измерительные приборы).
2. <http://www.docinfo.ru/> (информационное агентство Медия Сервис).

### 7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

8. **Учебная аудитория** для проведения занятий лекционного типа и промежуточной аттестации.
9. Оборудование:
10. Рабочие места студентов: парты, стулья;
11. Рабочее место преподавателя: стол, стул;
12. Доска для рисования маркерами;
13. Мультимедийный проектор.
- 14.
15. **Учебная аудитория** для проведения практических занятий.
16. Оборудование:
17. Рабочие места студентов: столы, стулья;
18. Рабочее место преподавателя: стол, стул;
19. Доска для рисования маркерами;
20. Доска интерактивная;
21. Мультимедийный проектор;
22. Персональные компьютеры: Core i7 / 8Gb / 2000Gb -15 шт.
23. Программное обеспечение:
24. **Microsoft Windows 10 Corporate 1909** (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);
25. **Microsoft Office 2019** (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);
26. **Google Chrome 76.0.3809.100** (свободная лицензия);
27. **Консультант** (контракт с продавцом ЗАО «КонсультантПлюс» от 18.06.2009 № б/н).
- 28.
29. **Библиотека (абонемент, читальный и компьютерный залы)**
30. Учебная аудитория для самостоятельной работы студента.
31. Оборудование:
32. Рабочие места студентов: столы, стулья;
33. Персональные компьютеры.
34. Программное обеспечение:
35. **Microsoft Windows 10 Corporate 1909** (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);
36. **Microsoft Office 2019** (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);
- 37.

