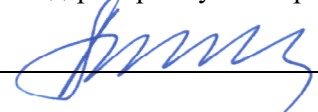


Космический факультет  
Кафедра информационно-измерительных систем и технологий приборостроения

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной работе МФ, д.т.н.

 Макуев В.А.

« 29 » апреля 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ “МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ”

Направление подготовки  
**01.04.02 «Прикладная математика и информатика»**

Программа магистерской подготовки «Математическое моделирование»

Квалификация (степень) выпускника  
**магистр**

Форма обучения – очная

Срок обучения – 2 года

Курс – I, II

Семестр – 2, 3

Трудоемкость дисциплины:	– <u>5</u> зачетных единиц
Всего часов	– <u>180</u> час.
Из них:	
Аудиторных	– <u>72</u> час.
Из них:	
лекций	– <u>36</u> час.
практические занятия	– <u>36</u> час.
Самостоятельная работа	- 72 час.
Подготовка к экзамену	- 36 час.
Виды промежуточного контроля:	
зачет	– <u>2</u> семестр
экзамен	– <u>3</u> семестр

Мытищи 2019 г.

Рабочая программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства образования и науки, университета и локальными актами филиала.

Автор:

Доцент К2, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(должность, ученая степень, ученое звание)

Рецензент:

Доцент кафедры К1, к. т. н.

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Беляков В.А.

(Ф.И.О.)

(подпись)

« 8 » 04 2019 г.

(Ф.И.О.)



(подпись)

Уткин Г.С.

(Ф.И.О.)

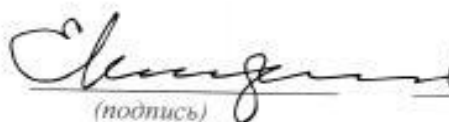
« 8 » 04 2019 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационно-измерительных систем и технологий приборостроения (К2) (Кафедра информационно-измерительных систем и технологий приборостроения)

Протокол № 1 от « 8 » апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой, д. т. н., профессор

(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Комаров Е.Г.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры К2

Протокол № 1 от « 8 » апреля 2019 г.

Рабочая программа одобрена на заседании Научно-методического совета направления подготовки «Стандартизация и метрология»

Протокол № 6 от « 16 » апреля 2019 г.

Декан факультета, к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Поярков Н.Г.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных программ МФ (ООП МФ)

Начальник ООП МФ,  
к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Шевляков А.А.

(Ф.И.О.)

« 29 » 04 2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВЫПИСКА ИЗ ОПОП ВО .....	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	5
1.1. Цель освоения дисциплины .....	5
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	5
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	6
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	7
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
3.1. Тематический план .....	8
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем .....	8
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах .....	9
3.2.2. Практические занятия и семинары .....	11
3.2.3. Лабораторные работы .....	13
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий .....	14
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	14
3.3.1. Расчетно-графические работы и домашние задания .....	14
3.3.2. Рефераты .....	14
3.3.3. Контрольные работы .....	14
3.3.4. Рубежный контроль .....	15
3.3.5. Другие виды самостоятельной работы .....	
3.3.6. Курсовая работа .....	15
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	15
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся .....	15
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся .....	16
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
5.1. Рекомендуемая литература .....	17
5.1.1. Основная и дополнительная литература .....	17
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся .....	17
5.1.3. Нормативные документы .....	18
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники .....	18
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	18
5.3. Раздаточный материал .....	19
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине .....	19
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....	21
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ .....	24
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Карта обеспеченности литературой дисциплины	
График учебного процесса по дисциплине	

Выписка из ООП ВПО по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» для учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»:

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
Б1.В.02	<p><b>Метрология, стандартизация и сертификация</b></p> <p>1. Метрология            Качество измерений и способы его достижения. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами. Поверка (калибровка) средств измерений. Поверочные схемы и поверочное оборудование. Ремонт и юстировка средств измерений.</p> <p>2. Стандартизация            Исторические основы развития стандартизации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Содержание ЕСКД, ЕСТП, ЕСТПП, ГСИ. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.</p> <p>3. Сертификация            Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Качество продукции и защита прав потребителя. Правовые основы сертификации. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Сертификационные испытания; качество испытаний, методы и программы испытаний, аттестация методик испытаний, метрологическое обеспечение испытаний. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.</p>	180

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», входящей в вариативную часть общенаучного цикла, состоит в освоении обучающимися теоретических знаний по основным разделам дисциплины и практическом применении их при решении прикладных задач для создания предпосылок успешного освоения специальных дисциплин и обеспечения всесторонней технической подготовки будущих специалистов. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний, умений и навыков о видах и средствах измерений, о погрешностях измерений, метрологическом обеспечении и метрологической экспертизе, государственном метрологическом контроле и надзоре, о методах поверки (калибровки), о применении, ремонте и юстировке средств измерений, об обработке результатов измерений, а также обучение их практическим навыкам работы с нормативно-технической документацией и средствами измерения физических величин.

## 1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видом профессиональной деятельности:

научно-исследовательская:

- построение математических моделей и исследование их аналитическими методами, разработка алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов;
- исследование систем методами математического прогнозирования и системного анализа;
- разработка и применение современных высокопроизводительных вычислительных технологий, применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях;
- изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в области прикладной математики и информатики в соответствии с тематикой проводимых исследований;
- составление научных обзоров, рефератов и библиографии, подготовка научных и научно-технических публикаций по тематике проводимых исследований;

В соответствии с ОПОП ВО по данному направлению и профилю подготовки процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО и университетом (если они есть) или их элементов):

### Общепрофессиональные компетенции:

**ОПК-3** -способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение ;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **ЗНАТЬ:**

- возможности современных научных методов познания и владеть ими на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций

**УМЕТЬ:**

- использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач.

**ВЛАДЕТЬ:**

- необходимой информацией, техническими данными, показателями и результатами работы, их обобщением и систематизацией, проведением необходимых расчетов с использованием современных технических средств

- способностью моделировать процессы и средства измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования

**1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО**

Данная дисциплина входит в вариативную часть общенаучного цикла дисциплин.

Данная дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла дисциплин.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении физики, математики, информатики.

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин: современные проблемы прикладной математики и информатики, современные компьютерные, а также при написании выпускной квалификационной работы.

**2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

Вид учебной работы	Часов		Семестр	
	всего	в том числе в интерактивных формах	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины:</b>	<b>180</b>	-	<b>72</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Лекции (Л)	36	9	18	18
Практические занятия (Пз)	36	9	18	18
<b>Самостоятельная работа студента:</b>	<b>108</b>	-	<b>36</b>	<b>72</b>
Проработка прослушанных лекций (Л), изучение рекомендуемой литературы	9	-	4	5
Подготовка к практическим занятиям (Пр)	9	-	5	4
Подготовка к контрольным работам (Кр) – 4шт.	12	-	3	9
Выполнение домашних заданий (ДЗ) -1	12	-	12	0
Другие виды СРС	30		12	18

Подготовка к экзамену	<b>36</b>	-	-	<b>36</b>
<b>Вид промежуточного контроля:</b>	<b>Зач</b>	-	<b>Зач</b>	-
<b>Итоговый контроль</b>	<b>Экз</b>	-	-	<b>Экз</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Раздел дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа студента и формы ее контроля			Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)	
			Л, часов	№ Пз (С)	№ ДЗ	№ Кр	ДР часов		
1	Общие вопросы метрологии, стандартизации и сертификации. Основные понятия метрологии	ОПК-3	2	1	1		12	30/50	
2	Единицы физических величин, и их эталоны. Качество измерений и способы его достижения	ОПК-3	2	2	1				
3	Метрологическое обеспечение, его научные, методические и организационные основы	ОПК-3	2	3	1				
4	Правовые основы обеспечения единства измерений	ОПК-3	2	4	1				
5	Структура и задачи метрологических служб	ОПК-3	2	5	1				
6	Поверка и калибровка средств измерений	ОПК-3	2	6		1		30/50	
7	Ремонт и юстировка средств измерений	ОПК-3	2	7		1			
8	Основные цели, задачи стандартизации	ОПК-3	2	8		1			
9	Научные основы стандартизации. Принципы и методы стандартизации	ОПК-3	2	9		1			
			<b>ИТОГО</b>					<b>60/100</b>	
10	Государственная система стандартизации. Международная и межгосударственная стандартизация	ОПК-3	2	10		2	18	12/20	
11	Основные цели, задачи и объекты сертификации	ОПК-3	2	11		2			
12	Нормативно-правовое обеспечение работ в области сертификации	ОПК-3	2	12		2			
13	Проблемы сертификации и пути их решения	ОПК-3	2	13		3		12/20	
14	Системы сертификации. Схемы сертификации	ОПК-3	2	14		3			
15	Сертификация продукции, услуг, систем качества и производства	ОПК-3	2	15		3			
16	Подготовка, повышение квалификации и сертификация персонала. Обеспечение каче-	ОПК-3	2	16		4		16/30	



	ства сертификации							
17	Аккредитация органов по сертификации и взаимное признание сертификатов	ОПК-3	2	17		4		
18	Международный опыт в области сертификации	ОПК-3	2	18		4		
ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 3 семестре								40/70
Промежуточная аттестация (экзамен)								20/30
							<b>ИТОГО</b>	<b>60/100</b>

### 3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ

На контактную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 72 часа.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 36 часов;
- практические занятия и(или) семинары – 36 часов;
- лабораторные работы – 0 часов;

Часы выделенные по учебному плану на экзамен(ы) в общее количество часов на контактную работу обучающихся с преподавателем не входит, а выносятся на недели, отведенные на сессии – 36 часов на один экзамен.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на экзамен, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

#### 3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЪЕМ В ЛЕКЦИОННЫХ ЧАСАХ (Л) – 36 ЧАСОВ

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем часов
1	Определение метрологии как науки. Основные задачи метрологии. История развития метрологии. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг) укрепление международных, региональных и национальных связей и их значение в развитии науки, техники и технологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений. Единицы физической величины. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Понятие об измерении. Виды измерений. Средство измерений (СИ). Метрологические характеристики СИ. Результаты измерения, погрешность результата измерения.	2
2	Принципы разделения величин на основные и производные. Система единиц СИ: основные и дополнительные единицы и их определения. Кратные и дольные единицы. Формирование единиц и размерностей производных единиц. Эталоны и стандартные образцы. Основные характеристики, определяющие качество измерений. Погрешность измерений и ее оценка. Классификация погрешностей измерения: абсолютная и относительная; инструментальные, методические и субъективные; систематические, случайные и грубые. Определение составляющих погрешности и способы их объединения в суммарную погрешность измерения. Способы исключения и уменьшения систематических и случайных погрешностей измерения. Показатели точности измерений и формы представления результатов измерений.	2
3	Объект, предмет, цель и методология метрологического обеспечения. Требования и условия оптимизации решения основных проблем метрологического обеспечения. Структура и методы синтеза и анализа системы метрологического обеспечения. Методы и алгоритмы выбора и оценки правильности выбора средств измерений. Метрологическая экспертиза конструкторско-технологической документации.	2

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем часов
4	Основные понятия, используемые в Законе РФ «Об обеспечении единства измерений»: метрологическая служба, метрологический контроль и надзор, поверка и калибровка средств измерений, сертификат об утверждении типа средств измерений, сертификат о калибровке, лицензия на изготовление средств измерений. Задача и структура Метрологической службы. Задачи, сфера деятельности и правовые основы Государственного контроля и надзора. Важнейшие нормативные документы по метрологии и метрологическому обеспечению.	2
5	Структура и функции Метрологической службы предприятия. Задачи, сфера деятельности и правовые основы Государственного контроля и надзора. Важнейшие нормативные документы по метрологии и метрологическому обеспечению.	2
6	Аспекты системного подхода к обеспечению единства измерений при поверке и калибровке СИ. Организация и методы поверки СИ. Поверочные схемы, их структура и характеристики.	2
7	Виды ремонта СИ. Организация ремонта СИ. Оснащение ремонтных подразделений, ремонтная документация. Послеремонтные испытания СИ. Юстировка СИ, основные принципы юстировки. Классификация и кратная характеристика юстировочных устройств.	2
8	Основные цели и задачи стандартизации. История развития стандартизации и пути ее развития в России. Основные направления формирования стандартизации как научного направления. Стандартизация в условиях развитых рыночных отношений и ее экономические, социальные и коммуникативные функции. Роль стандартизации в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, становлении научно-технического и экономического сотрудничества и развития торговых связей.	2
9	Математические модели и методы, применяемые в теории стандартизации. Система предпочтительных чисел, теория параметрических рядов. Особенности выбора линейных размеров. Ряды нормальных линейных размеров основного применения, дополнительные размеры. Ряды E, особенности образования и область применения. Задачи оптимизации одномерных и многомерных параметрических рядов. Статистические и вероятностные методы, экономико-математическое моделирование и прогнозирование развития объектов стандартизации. Системы методов оценки качества и оптимизации параметров объектов стандартизации. Основные цели, объекты и методы классификации и кодирования в стандартизации. Принципы стандартизации: системность, комплексность, оптимальность, гибкость, динамичность и др. Методы стандартизации: симпликация, типизация, агрегатирование, модулирование и др. Определение показателей уровня применяемости, повторяемости объектов стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации.	2
10	Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС). Объекты стандартизации. Категории и виды стандартов. Классификация и обозначение государственных стандартов. Межотраслевые системы стандартизации как объект ГСС, их роль в повышении эффективности производства, обеспечении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции. Характеристика, содержание и построение основных видов стандартов. Порядок разработки, согласования и утверждения проектов стандартов. Технические условия. Разработка, согласование и утверждение технических условий. Системы государственных стандартов межотраслевого применения: единая система конструкторской документации (ЕСКД), единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП), государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ), система показателей качества продукции (СПКП), единая система допусков и посадок (ЕСДП) и др. Нормативные документы ГСС РФ. Государственные органы и службы стандартизации, их задачи и направления работы. Технические комитеты по стандартизации. Службы стандартизации в отраслях и на предприятиях. Правовые основы стандартизации. Основные положения Закона РФ "О стандартизации". Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Роль органов прокуратуры и арбитража в обеспечении соблюдения стандартов. Нормоконтроль технической документации и нормативная экспертиза нормативной продукции. Международная организация по стандартизации (ИСО) и Международная электротехническая комиссия (МЭК), состав, структура и методология деятельности. Статус международных стандартов, порядок и формы их применения. Деятельность Европейской экономической комиссии ООН (ЕОК ООН) в области стандартизации. Региональная система стандартизации стран Европейского экономического сообщества (ЕЭС). Технические директивы ЕЭС и евростандарты. Национальные системы стандартизации в некоторых промышленно развитых странах. Концепция развития стандартизации с учетом требований ВТО и ГАТТ. основополагающие документы, определяющие деятельность в области стандартизации, метрологии и сертификации стран - участниц" межгосударственной стандартизации. Основные направления работ в области межгосударственной стандартизации. Межгосударственные стандарты, их правовой статус.	2
11	Основные термины и определения. Современные тенденции развития сертификации. Отраслевые особенности сертификации.	2
12	Закон РФ "О защите прав потребителей", "О сертификации продукции и услуг", "О стандартизации", "Об обеспечении единства измерений". Стандарты качества, как основа сертификации. Стандарты семейства ИСО 9000. Нормативные документы, регламентирующие деятельность органов по сертификации и испытательных лабораторий. Стандарты серии ГОСТ Р 51000 ЕМ 45000.	2
13	Обязательная и добровольная сертификация. Номенклатура продукции и услуг, подлежащих обязательной	2

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем часов
	сертификации в РФ.	
14	Основные цели и задачи системы сертификации. Существующие системы сертификации и различия между ними. Типовая схема участников сертификации и их основные функции. Выбор схем сертификации. Схемы сертификации в РФ. Модули оценки соответствия в странах Европейского Союза. Особенности сертификации системы качества предприятий.	2
15	Правила и порядок проведения. Нормативно-технические документы на сертифицированную продукцию. Особенности сертификации услуг. Схемы сертификации услуг. Выбор схемы. Требования к содержанию сертификата соответствия на услуги. Порядок подготовки и проведения сертификации систем качества и производства. Нормативно-техническая документация на сертификацию систем качества и производства.	2
16	Особенности сертификации специалистов. Категория специалистов, подлежащих сертификации в России и за рубежом. Сертификационные испытания, качество испытаний, методы и программы испытаний. Аттестация методик испытаний, метрологическое обеспечение испытаний.	2
17	Порядок аккредитации органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Структура систем аккредитации в России и в Европе. Плановые и технологические вопросы международного признания (аккредитации) испытательных лабораторий. Деятельность органов по аккредитации.	2
18	Виды международных систем сертификации. Международные организации в области сертификации. Практика и основные направления развития сертификации за рубежом.	2

### 3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (Пз) – 36 ЧАСОВ

№ Пз	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем часов	Раздел дисципли- ны	Методы кон- троля
1	Определение метрологии как науки. Основные задачи метрологии. История развития метрологии. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг) укрепление международных, региональных и национальных связей и их значение в развитии науки, техники и технологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений. Единицы физической величины. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Понятие об измерении. Виды измерений. Средство измерений (СИ). Метрологические характеристики СИ. Результаты измерения, погрешность результата измерения.	2	1	ДЗ1
2	Принципы разделения величин на основные и производные. Система единиц СИ: основные и дополнительные единицы и их определения. Кратные и дольные единицы. Формирование единиц и размерностей производных единиц. Эталоны и стандартные образцы. Основные характеристики, определяющие качество измерений. Погрешность измерений и ее оценка. Классификация погрешностей измерения: абсолютная и относительная; инструментальные, методические и субъективные; систематические, случайные и грубые. Определение составляющих погрешности и способы их объединения в суммарную погрешность измерения. Способы исключения и уменьшения систематических и случайных погрешностей измерения. Показатели точности измерений и формы представления результатов измерений.	2	2	ДЗ1
3	Объект, предмет, цель и методология метрологического обеспечения. Требования и условия оптимизации решения основных проблем метрологического обеспечения. Структура и методы синтеза и анализа системы метрологического обеспечения. Методы и алгоритмы выбора и оценки правильности выбора средств измерений. Метрологическая экспертиза конструкторско-технологической документации.	2	3	ДЗ1
4	Основные понятия, используемые в Законе РФ «Об обеспечении единства измерений»: метрологическая служба, метрологический контроль и надзор, поверка и калибровка средств измерений, сертификат об утверждении типа средств измерений, сертификат о калибровке, лицензия на изготовление средств измерений. Задача и	2	4	ДЗ1

№ Пз	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем часов	Раздел дисциплины	Методы контроля
	структура Метрологической службы. Задачи, сфера деятельности и правовые основы Государственного контроля и надзора. Важнейшие нормативные документы по метрологии и метрологическому обеспечению.			
5	Структура и функции Метрологической службы предприятия. Задачи, сфера деятельности и правовые основы Государственного контроля и надзора. Важнейшие нормативные документы по метрологии и метрологическому обеспечению.	2	5	ДЗ1
6	Аспекты системного подхода к обеспечению единства измерений при поверке и калибровке СИ. Организация и методы поверки СИ. Поверочные схемы, их структура и характеристики.	2	6	Кр № 1
7	Виды ремонта СИ. Организация ремонта СИ. Оснащение ремонтных подразделений, ремонтная документация. Послеремонтные испытания СИ. Юстировка СИ, основные принципы юстировки. Классификация и кратная характеристика юстировочных устройств.	2	7	Кр № 1
8	Основные цели и задачи стандартизации. История развития стандартизации и пути ее развития в России. Основные направления формирования стандартизации как научного направления. Стандартизация в условиях развитых рыночных отношений и ее экономические, социальные и коммуникативные функции. Роль стандартизации в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, становлении научно-технического и экономического сотрудничества и развития торговых связей.	2	8	Кр № 1
9	Математические модели и методы, применяемые в теории стандартизации. Система предпочтительных чисел, теория параметрических рядов. Особенности выбора линейных размеров. Ряды нормальных линейных размеров основного применения, дополнительные размеры. Ряды Е, особенности образования и область применения. Задачи оптимизации одномерных и многомерных параметрических рядов. Статистические и вероятностные методы, экономико-математическое моделирование и прогнозирование развития объектов стандартизации. Системы методов оценки качества и оптимизации параметров объектов стандартизации. Основные цели, объекты и методы классификации и кодирования в стандартизации. Принципы стандартизации: системность, комплексность, оптимальность, гибкость, динамичность и др. Методы стандартизации: симпликация, типизация, агрегатирование, модулирование и др. Определение показателей уровня применяемости, повторяемости объектов стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации.	2	9	Кр № 1
10	Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС). Объекты стандартизации. Категории и виды стандартов. Классификация и обозначение государственных стандартов. Межотраслевые системы стандартизации как объект ГСС, их роль в повышении эффективности производства, обеспечении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции. Характеристика, содержание и построение основных видов стандартов. Порядок разработки, согласования и утверждения проектов стандартов. Технические условия. Разработка, согласование и утверждение технических условий. Системы государственных стандартов межотраслевого применения: единая система конструкторской документации (ЕСКД), единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП), государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ), система показателей качества продукции (СПКП), единая система допусков и посадок (ЕСДП) и др. Нормативные документы ГСС РФ. Государственные органы и службы стандартизации, их задачи и направления работы. Технические комитеты по стандартизации. Службы стандартизации в отраслях и на предприятиях. Правовые основы стандартизации. Основные положения Закона РФ "О стандартизации". Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Роль органов прокуратуры и	2	10	Кр № 2

№ Пз	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем часов	Раздел дисциплины	Методы контроля
	арбитража в обеспечении соблюдения стандартов. Нормоконтроль технической документации и нормативная экспертиза нормативной продукции. Международная организация по стандартизации (ИСО) и Международная электротехническая комиссия (МЭК), состав, структура и методология деятельности. Статус международных стандартов, порядок и формы их применения. Деятельность Европейской экономической комиссии ООН (ЕОК ООН) в области стандартизации. Региональная система стандартизации стран Европейского экономического сообщества (ЕЭС). Технические директивы ЕЭС и евростандарты. Национальные системы стандартизации в некоторых промышленно развитых странах. Концепция развития стандартизации с учетом требований ВТО и ГАТТ. основополагающие документы, определяющие деятельность в области стандартизации, метрологии и сертификации стран - участниц" межгосударственной стандартизации. Основные направления работ в области межгосударственной стандартизации. Межгосударственные стандарты, их правовой статус.			
11	Основные термины и определения. Современные тенденции развития сертификации. Отраслевые особенности сертификации.	2	11	Кр № 2
12	Закон РФ "О защите прав потребителей", "О сертификации продукции и услуг", "О стандартизации", "Об обеспечении единства измерений". Стандарты качества, как основа сертификации. Стандарты семейства ИСО 9000. Нормативные документы, регламентирующие деятельность органов по сертификации и испытательных лабораторий. Стандарты серии ГОСТ Р 51000 EM 45000.	2	12	Кр № 2
13	Обязательная и добровольная сертификация. Номенклатура продукции и услуг, подлежащих обязательной сертификации в РФ.	2	13	Кр № 3
14	Основные цели и задачи системы сертификации. Существующие системы сертификации и различия между ними. Типовая схема участников сертификации и их основные функции. Выбор схем сертификации. Схемы сертификации в РФ. Модули оценки соответствия в странах Европейского Союза. Особенности сертификации системы качества предприятий.	2	14	Кр № 3
15	Правила и порядок проведения. Нормативно-технические документы на сертифицированную продукцию. Особенности сертификации услуг. Схемы сертификации услуг. Выбор схемы. Требования к содержанию сертификата соответствия на услуги. Порядок подготовки и проведения сертификации систем качества и производства. Нормативно-техническая документация на сертификацию систем качества и производства.	2	15	Кр № 3
16	Особенности сертификации специалистов. Категория специалистов, подлежащих сертификации в России и за рубежом. Сертификационные испытания, качество испытаний, методы и программы испытаний. Аттестация методик испытаний, метрологическое обеспечение испытаний.	2	16	Кр № 4
17	Порядок аккредитации органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Структура систем аккредитации в России и в Европе. Плановые и технологические вопросы международного признания (аккредитации) испытательных лабораторий. Деятельность органов по аккредитации.	2	17	Кр № 4
18	Виды международных систем сертификации. Международные организации в области сертификации. Практика и основные направления развития сертификации за рубежом.	2	18	Кр № 4

### 3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛР) – 0 ЧАСОВ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### 3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие интерактивные методы обучения:

- интерактивная лекция;
- работа в команде (в группах);
- выступление студента в роли обучающего;
- решение ситуационных задач;
- разработка проекта.

При этом предусматривается использование таких вспомогательных средств, как мультимедийный проектор, плакаты, раздаточный материал.

### 3.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СТАНДАРТИЗАЦИЯ, МЕТРОЛОГИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ»

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ – 108 ЧАСОВ

Самостоятельная работа студентов включают в себя:

1. Проработку прослушанных лекций -9 часов
2. Подготовка к практическим занятиям – 9 часов
3. Подготовка к контрольным работам – 12 часов
4. Выполнение ДЗ – 12 часов
5. Изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку – 30 часов
6. Подготовка к экзамену – 36 часов

#### 3.3.1. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП) ИЛИ КУРСОВАЯ РАБОТА (КР) – 0 ЧАСОВ

Курсовая работа (проект) учебным планом не предусмотрена.

#### 3.3.2. РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ (РГР) РАБОТЫ – 0 ЧАСОВ

Расчетно-графические работы учебным планом не предусмотрены.

#### 3.3.3. ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ – 12 ЧАСОВ

Выполняется 1 ДЗ в первом семестре. Рекомендуются следующие примерные темы ДЗ:

№ п/п	Рекомендуемые темы ДЗ	Объем часов	Раздел дисциплины	Рекомендуемая литература
1	Организация метрологии в зарубежных странах и международные метрологические организации	12	1-5	1-11
2	Правовые положения органов и служб метрологии РФ	12	1-5	1-11
3	Калибровка средств измерений	12	1-5	1-11
4	Методы и алгоритмы выбора и оценки правильности выбора средств измерений. Метрологическая экспертиза конструкторско-технологической документации.	12	1-5	1-11

№ п/п	Рекомендуемые темы ДЗ	Объем часов	Раздел дисциплины	Рекомендуемая литература
5	Задачи, сфера деятельности и правовые основы Государственного контроля и надзора.	12	1-5	1-11
6	Требования и условия оптимизации решения основных проблем метрологического обеспечения.	12	1-5	1-11

### 3.3.4. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (Кр) – 12 ЧАСОВ

Выполняются 4 контрольные работы по следующим темам:

№ Кр	Тема контрольной работы	Объем часов	Раздел дисциплины	Рекомендуемая литература
1	Организация и методы поверки СИ. Поверочные схемы, их структура и характеристики.	3	6-9	1-11
2	Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС). Объекты стандартизации. Категории и виды стандартов	3	10-12	1-11
3	Основные цели, задачи и объекты сертификации	3	13-15	1-11
4	Порядок аккредитации органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Структура систем аккредитации	3	16-18	1-11

Контрольные работы являются формой контроля знаний, полученных на лекциях и практических занятиях. Они посвящены проверке знаний по основным разделам дисциплины после их усвоения.

### 3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (Др) – 30 ЧАСОВ

Изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку – 30 часов

## 4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СТАНДАРТИЗАЦИЯ, МЕТРОЛОГИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ»

### 4.1 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Формируемые компетенции	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
1	1-5	Домашнее задание (1 модуль)	ОПК-3	30/50
2	6-9	Контрольная работа № 1 (2 модуль)	ОПК-3	30/50
ИТОГО за 1 семестр				60/100
3	10-12	Контрольная работа № 2 (1 модуль)	ОПК-3	12/20
4	13-15	Контрольная работа № 3 (2 модуль)	ОПК-3	12/20
4	16-18	Контрольная работа № 4 (3 модуль)	ОПК-3	16/30
ИТОГО за 2 семестр				40/70

Студенты, не выполнившие в полном объеме установленных требований, не допускаются к итоговому контролю по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

#### 4.2. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы рубежного и промежуточного контроля:

Семестр	Разделы дисциплины	Форма промежуточного контроля	Проставляется ли оценка в приложение к диплому	Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс)
2	1-9	Зачет	да	
3	10-18	Экзамен	да	20/30

Обучающийся, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания, сдавший все контрольные мероприятия по текущему контролю результатов обучения и прошедший промежуточную аттестацию, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачете	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	зачет
71 – 84	хорошо	зачет
60 – 70	удовлетворительно	зачет
0 – 59	неудовлетворительно	незачет



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### 5.1.1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

**1. Метрология и радиоизмерения** : Учебник для студ. вузов, обуч. по направ. подгот. диплом. спец. "Радиотехника" / Под ред. В.И. Нефедова. - 2-е изд., перер. - М. : Высшая школа, 2006. - 525 с. 25шт

**2. Шамарин Ю.А.**

Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость: Руководящие материалы к выполнению курсовой и расчетно-графической работы : Учебное пособие для студ. спец. 150405 "Машины и оборуд. лесн. комплекса", 190603 "Сервис транспорт. и технолог. машин и оборуд. (лесн. комплекс)" / МГУЛ. - М. : МГУЛ, 2007. - 116 с. 94шт

**3. Сергеев А.Г.**

Метрология, стандартизация и сертификация : Учебник для бакалавров для студ. вузов обуч. по спец. 200501 (190800) "Метрол. и метролог. обеспеч." (спец.), 220503 (072000) "Стандарт. и сертиф." (спец.), 220501 (340100) "Управ. качеств." (спец.), 200102 (190200) "Приборы и методы контроля качества и диагн." (спец.), 653800 "Стандарт., сертиф. и метрол." (спец.), 657000 "Управ. качеств." (спец.), 220200(550200) "Автомат. и управ." (бакалавр), 200400(552200) "Метрол., стандарт. и сертиф." (бакалавр) / В.В. Терегеря. - М. : Юрайт, 2012. - 820 с. - (Бакалавр). 7шт

**4. Радкевич Я.М.**

Метрология, стандартизация и сертификация : Учебник для бакалавров для студ. обуч. по направ. "Технол., оборуд. и автомат. машиностроит. произ.", "Конструктор.-технолог. обеспеч. машиностроит. произв-ва", "Автоматизация технологий и произ-ва" / А.Г. Схиртладзе А.Г. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 813 с. - (Бакалавр). 2шт

**5. Лич Р.**

Инженерные основы измерений нанометровой точности / Пер. с англ. А.В. Заблоцкого. - Долгопрудный : Издательский Дом "Интеллект", 2012. - 399 с. 9шт

**6. Шишкин И.Ф.**

Теоретическая метрология. Ч. 1. Общая теория измерений : Учеб. для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки "Метрология, стандартизация и сертификация" и спец. "Метрология и метрологическое обеспечение", "Стандартизация и сертификация". - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. [и др.] : Питер, 2010. - 190 с. : ил. - (Учебник для вузов). 3шт

**7. Назаров Н.Г.**

Теоретические основы формирования оптимальных планов измерений с использованием нецентральных статистик : Монография / А.Н. Назаров. - М. : Маска, 2011. - 269 с. 1шт

**8. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах** : учебник для студ. высших учеб. заведений, обуч. по спец. подготовки дипломированного специалиста "Информационная безопасность телекоммуникационных систем" / В.И. Нефёдов [и др.] ; под ред. В.И. Нефёдова. - М. : Высшая школа, 2001. - 383 с. : ил.

**9. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. Конспект лекций** :

Учеб. пособ. по направлению подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" профиль подготовки "Сервис транспортно-технологических машин и оборудования" (лесной комплекс) квалификация (степень) выпускника "бакалавр" / Ю.А. Шамарин, В.В. Быков, В.Ю. Прохоров, В.М. Корнеев; МОиН РФ, ФГБОУ ВО МГУЛ. - М. : МГУЛ, 2016. - 116 с. : ил.

**10. Любомудров С.А.**

Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности : учебное пособие для студ. высших учеб. заведений, обуч. по напр. подготовки 15.03.02 "Технологические

машины и оборудование" / А.А. Смирнов, С.Б. Тарасов. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 206 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). 5шт

### **5.1.2. УЧЕБНЫЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К АУДИТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ И ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

#### **11 Степанова Е.А.**

Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений : учебное пособие для студ., обуч. по программе бакалавриата по напр. подготовки "Стандартизация и метрология", "Нанотехнологии и микросистемная техника", "Физика" / Н.А. Скулкина, А.С. Волегов ; под ред. Степановой Е.А. ; УрФУ. - М. : Юрайт, 2018. - 95 с. - (Университеты России). 5шт

### **5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

12ГОСТ 8.207-76 ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения М.: Изд-во стандартов, 1977 – 10 с.

13РМГ 29-99. Рекомендации по межгосударственной стандартизации ГСИ. Метрология. Основные термины и определения (взамен ГОСТ 16263-70 – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000. – 46 с.)

14Нормативные документы в области метрологии. Указатель. – М.: ТОО «ТОТ». 1998. – 102 с.

15МИ 199-79. Методика установления вида математической модели распределения погрешностей. – М.: Изд-во стандартов, 1980. – 32 с.

16МИ 1317-86. ГСИ. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроля их параметров. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 29 с.

17МИ 2083-90. ГСИ. Рекомендация. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 9 с.

18ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2002. – 23 с.

### **5.1.4. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ И ДРУГИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ**

1. <http://www.elitarium.ru/>
2. <http://ria-stk.ru/>
3. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
4. <http://bkr.mgul.ac.ru/MarcWeb/> – Электронный каталог библиотеки МГТУ МФ.
5. Журнал «Стандарты и качество» <http://www.ria-stk.ru/>
6. Журнал «Методы менеджмента качества» [www.stq.ru/mmq](http://www.stq.ru/mmq)
7. Журнал «КАЧЕСТВО. ИННОВАЦИИ. ОБРАЗОВАНИЕ» <http://www.quality-journal.ru/>
8. Журнал «Контроль качества продукции» / Методы оценки соответствия <http://www.ria-stk.ru/>
9. Метрология стандартизация, сертификация [http://window.edu.ru/catalog/?P\\_rubr=2.2.75.13](http://window.edu.ru/catalog/?P_rubr=2.2.75.13)

Основная и дополнительная литература, учебные и учебно-методические пособия для подготовки к аудиторным занятиям и для самостоятельной работы студентов, нормативные документы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и

другие электронные информационные источники, необходимые для освоения дисциплины, их количество и наличие в библиотеке, ЭБС, на кафедре, распределение по разделам (темам) дисциплины, всем запланированным видам контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работе обучающихся, представлены в карте обеспеченности литературой, которая сформирована как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины

## 5.2. . ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДРУГИЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При изучении данной дисциплины используется следующее программное обеспечение, информационные справочные системы и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства	Раздел дисциплины	Вид аудиторных занятий и самостоятельной работы
1	<a href="#">Электронно-библиотечная система издательства «Лань»</a> (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-18	Практические занятия Самостоятельная работа
2	Электронно-библиотечная система университета: - наличие: в виде базы учебно-методических материалов по учебным дисциплинам (модулям), практикам, НИР ; - доступ: для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Internet. <a href="#">Электронные издания Издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана</a> (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-18	Практические занятия Самостоятельная работа

## 5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

При изучении данной дисциплины используются раздаточный материал не используются

## 5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ВСЕМУ КУРСУ

При проведении промежуточного контроля для оценки результатов изучения дисциплины вынесены следующие вопросы:

1. Понятие метрологии. Три составляющие метрологии. История метрологии.
2. Основные понятия теоретической и практической метрологии.
3. Основополагающие условия обеспечения единства измерений.
4. Виды измерений: прямые, косвенные, совокупные, совместные, однократные, многократные.
5. Виды измерений: статистические, статические, динамические, абсолютные, относительные.
6. Шкала измерений, шкала наименований, шкала порядка, шкала интервалов, шкала отношений.
7. Физические величины как объект измерений.
8. Международная система единиц физических величин.

9. Средства измерений (СИ): мера физической величины, измерительный преобразователь.
10. Средства измерений (СИ): измерительный прибор, измерительная установка и система. Определение рабочих СИ, определение эталона.
11. Метрологические характеристики СИ: диапазон измерений СИ. Погрешность СИ: абсолютная, относительная, приведенная.
12. Метрологические характеристики СИ.
13. Использование СИ: стандартизованное, нестандартизованное, узаконенное СИ.
14. Тип и вид средств измерений. Метрологическая исправность и метрологический отказ СИ.
15. Нормирование погрешностей СИ.
16. Класс точности СИ и его обозначение.
17. Эталоны и их использование.
18. Понятие погрешности измерений.
19. Источники погрешности измерений
20. Классификация погрешностей измерений.
21. Систематические погрешности измерений, их учет и исключение.
22. Суммарная погрешность измерения.
23. Метрологическое обеспечение.
24. Метрологическая экспертиза: общие положения.
25. Правовые основы метрологической деятельности.
26. Организационные основы Государственной метрологической службы.
27. Государственный метрологический контроль за средствами измерений.
28. Государственный метрологический надзор.
29. Российская система калибровки.
30. Методы поверки (калибровки) и поверочные схемы.
31. Предмет сертификация. История возникновения и развития. Понятие оценки соответствия. Формы оценки соответствия. Роль сертификации в повышении качества продукции и услуг.
32. Обязательная и добровольная сертификация. Системы сертификации. Закон о защите прав потребителей. Понятие контракта.
33. Цели, объекты, участники сертификации. Государственные органы, участвующие в сертификации. Нормативная база (национальные стандарты, нормы безопасности, технические условия – порядок разработки и утверждения). Закон о техническом регулировании в части оценки соответствия.
34. Органы по сертификации. Требования к органам по сертификации, аккредитация, полномочия и ответственность. Нормативная база.
35. Испытательные центры. Требования к аккредитации. Нормативная база.
36. Методы инструментальной оценки соответствия. Измерения, испытания, контроль.
37. Сертификация продукции. Схемы сертификации. Выбор схемы.
38. Процедура подачи заявки. Выбор органа по сертификации. Комплект документов, необходимый для проведения процедуры сертификации. Нормативная база.
39. Сертификация услуг. Нормативная база. Особенности в сравнении с сертификацией продукции.
40. Роль сертификации в коммерческой деятельности. Понятие о контрафакте. Ответственность за производство и реализацию контрафактной продукции. Условия ввоза импортируемой продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия.
41. Сертификация – понятие. Сущность сертификации. Система сертификации в общем виде.

42. Общие требования к испытательным лабораториям.
43. Аккредитация испытательных лабораторий.
44. Система и порядок проведения аккредитации.
45. Какие документы должна представить аккредитуемая лаборатория?
46. Как используется представленная аккредитуемой лабораторией информация?
47. Цель проведения лабораторных сравнительных испытаний.
48. От чего зависят методы проверки на компетентность испытательных лабораторий.
49. Способы информирования о соответствии стандартам.
50. Сертификат соответствия – определение.
51. Знак соответствия – определение и понятие. Какая организация выдает разрешение на использование знака соответствия.
52. Какие стандарты используют при сертификации на безопасность изделий электронной техники, бытовых электротехнических товаров?
53. Какие виды услуг оказывают существующие организации и центры разрешительной документации и сертификации?
54. Обязательная сертификация. Цель введения обязательной сертификации.
55. Добровольная сертификация. Отличие от обязательной сертификации.
56. Закон "О защите прав потребителя".
57. Перечислить номенклатуру продукции и услуг, подлежащих обязательной сертификации в РФ.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении данной дисциплины используются следующее материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ п/п	Наименование и номера специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Раздел дисциплины	Вид аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов
1	Специализированная лаборатория кафедры К2	Компьютеры, интерактивная доска, проектор	1-18	Л, Пр.
2	Компьютерный класс	Компьютеры, интерактивная доска, проектор	1-18	Л, Пр.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными видами деятельности обучающегося являются контактная работа с преподавателем и самостоятельная работа, которая включает в себя подготовку к контактной работе обучающихся с преподавателем, проработку материалов, полученных в процессе этой работы, а также подготовку и выполнение всех видов самостоятельной работы, заявленных в рабочей программе дисциплины.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

По зачислении на первый курс или переводу на очередной курс следует провести подготовку к началу обучения. Эта подготовка в самом общем включает несколько необходимых положений:

- Следует убедиться в наличии рабочей программы и необходимых методических ука-

заний по всем видам контактной и самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины, понять требования, предъявляемые к изучению дисциплины. При необходимости надлежит получить на кафедре необходимые указания и консультации, контрольные вопросы для изучения дисциплины.

- Необходимо ознакомиться с рейтинговой бальной системой по дисциплине. Преподаватель обязан ознакомить обучающихся с порядком начисления рейтинговых баллов по всем, предусмотренным рабочей программой дисциплины, видам контактной и самостоятельной работы обучающихся.
- Необходимо создать (рационально и эмоционально) максимально высокий уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.
- Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.
- Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.
- Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. При этом необходимо руководствоваться Графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.
- Работу следует начинать с изучения рабочей программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
- Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебника. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

**Лекционные занятия** посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса.

В ходе лекционных занятий конспектировать учебный материал. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей про-

граммы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

**Практические и семинарские занятия** проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

**Лабораторные работы** предназначены для приобретения опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется преподавателем перед проведением лабораторных работ.

**Самостоятельная работа** студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к практическим, семинарским занятиям и лабораторным работам, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной работы (выполнение домашних заданий, расчетно-графических и расчетно-проектировочных работ, курсовых проектов и работ, подготовку к контрольным работам, написание рефератов и пр.). Результаты всех видов работ обучающихся формируются в виде их личных портфолио, которые учитываются на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации их всех возможных источников.

В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, методическими указаниями по соответствующему виду самостоятельной работы. При этом необходимо учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Очень полезно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

Необходимо строго следовать графика учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы.

Готовясь, по всем непонятным моментам обращаться за методической помощью к преподавателю. Своевременное и качественное подготовка и выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы.

Оценивание полученных в процессе изучения дисциплины знаний, умений и навыков проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

Утвержденные критерии оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, методика начисления рейтинговых баллов при их прохождении представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

**Текущий контроль** проводится в процессе изучения каждого раздела или модуля дисциплины, его итоговые результаты складываются из рейтинговых баллов, полученных при прохождении всех запланированных контрольных мероприятий с учетом своевременности их прохождения, а также посещаемости аудиторных занятий.

Освоение дисциплины, ее успешное завершение на стадии промежуточного кон-

троля возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

**Промежуточная аттестация** по результатам семестра по дисциплине проходит в форме, установленной учебным планом, и виде, выбранном преподавателем. При этом проводится проверка освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний, умений и навыков по ней.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, которые систематически в течение всего семестра работали на занятиях и показали уверенные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия, также выполнившие все виды контактной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, прошедшие все контрольных мероприятий и набравшие при этом количество рейтинговых баллов, превышающее установленное рабочей программой минимальное значение.

Непосредственная подготовка к промежуточной аттестации осуществляется по вопросам, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине, которые обучающимся должен предоставить преподаватель. Необходимо тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа. Обычно план включает в себя:

- показ теоретической и практической значимости рассматриваемого вопроса;
- обзор освещения вопроса;
- определение сущности рассматриваемого предмета;
- основные элементы содержания и структуры предмета рассмотрения;
- факторы, логика и перспективы эволюции предмета;
- показ роли и значения рассматриваемого материала для практической деятельности.

План ответа желательно развернуть, приложив к нему ссылки на первоисточники с характерными цитатами.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ**

При подготовке к контактной работе с обучающимися, контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся преподавателю необходимо руководствоваться рабочей программой дисциплины, а также картой обеспеченности литературой, учебно-методической картой, графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фондом оценочных средств по дисциплине, которые входят в состав рабочей программы.

На первом занятии по дисциплине преподаватель должен довести до обучающихся всю необходимую информацию по дисциплине, предоставить или дать ссылки, на рабочую программу дисциплины, а также карту обеспеченности литературой, учебно-методическую карту, график учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фонд оценочных средств по дисциплине, все необходимые рекомендации по всем видам контактной и самостоятельной работы, заявленным в рабочей программе дисциплины.

**Лекции** составляют основу теоретической подготовки студентов с целью понимания ими сущности дисциплины и практической работы в бухгалтерских информационных системах.

На лекциях рассматриваются наиболее важные понятия, определяются основные направления дисциплины, дается общая характеристика поставленных вопросов, различные научные концепции, которые есть по данной теме, осмысливаются состояния и перспективы развития, даются особенности использования современных



информационных технологий.

Лекции должны активизировать познавательную деятельность обучающихся, вызывать интерес к поставленным проблемам и направлениям развития в профессиональной области, формировать их профессиональный кругозор, аналитические качества, творческий подход к изучению дисциплины, определять направления дальнейшего самостоятельного изучения и практического освоения в данной области.

Изложение материала лекций должно носить проблемный, инновационный характер, способствующий формированию и развитию общекультурных и профессиональных компетенций по профилю обучаемых.

В ходе лекций следует акцентировать внимание на наиболее важных, узловых и сложных в восприятии моментах учебного материала, вовлекая к разрешению сформулированных проблем аудиторию, ставя перед студентами задачи на проведение в ходе внеаудиторной самостоятельной работы аналитических оценок и научных исследований, способствующих закреплению изучаемого материала и постижению нового. Очень важно насытить лекционный материал цифрами и различными практическими примерами, подтверждающими теоретические тезисы. Также следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Это способствует активизации мыслительной деятельности обучающихся, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию.

Преподавателю, читающему лекции по данной дисциплине, необходимо опираться на основную литературу, представленную в рабочей программе данной дисциплины, а также на учебные пособия, монографии, научные статьи и периодические издания известных специалистов в данной области.

Учебный материал следует излагать с использованием интерактивных методик и презентационных средств, раскрывая новейшие и перспективные информационно-технологические достижения. Если доступен Интернет, то обучающимся можно показать сайты по теме, актуальные страницы с ресурсами.

Определяя задачи на самостоятельную работу студентов, следует обращать внимание обучаемых на использование облачных сред и технологий, обеспечивающих доступ к информационно-технологическим ресурсам из рабочих мест вне учебной базы университета и филиала.

Контроль усвоения учебного материала, кроме традиционных форм, следует проводить с использованием тематических тестовых заданий, сформулированных в разделе

**Практические занятия и семинары** имеют целью закрепления знаний, полученных на лекциях. Все практические занятия дисциплины проводятся в специализированных классах университета. На первом занятии преподаватель должен напомнить студентам требования техники безопасности.

На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются при изучении специальных дисциплин, а также в процессе прохождения производственной практики.

Проводя практические занятия по данной дисциплине, предлагается использовать задания указанные в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Выполнение заданий должно быть индивидуальным. При оценивании выполненных заданий следует учитывать достижение результата, правильность выбора технологии решения, время решения, индивидуальность работы. Веса указанных факторов следует выбирать в зависимости от целей проводимого занятия. Для закрепления практических навыков и умений студентам следует по каждой теме выдавать задания на самостоятельную работу, по трудоемкости сходные с задачами, решаемыми в аудитории.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются аналитические и интеллектуальные умения.

**Лабораторные работы** предназначены для приобретения обучающимися опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам должны прорабатываться обучающимися во время самостоятельной подготовки. Перед проведением лабораторных работ преподаватель контролирует необходимый уровень подготовки обучающихся к их выполнению.

**Самостоятельная работа обучающихся** представляет собой индивидуальное выполнение всех видов, заявленных в рабочей программе дисциплины, контактной и самостоятельной работы, которые формируют у обучающегося:

- выработку навыков самостоятельной работы с имеющейся исходной информацией;
- практическую реализацию теоретических знаний с использованием инструментальных средств;
- комплексное применение компетенций, теоретических знаний, практических навыков и умений, приобретенных при изучении данной дисциплины.

При проведении контактных занятий, выдаче материалов и заданий ко всем заявленным видам контактной и самостоятельной работы обучающихся, контроле текущей успеваемости по ним, а также при промежуточной аттестации по дисциплине преподаватель обязан руководствоваться сроками, указанными в учебно-методической карте дисциплины и графике учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. При этом не должно возникать противоречий с утвержденным Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

При контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся преподаватель обязан пользоваться оценочными средствами, критериями оценки и начисления рейтинговых баллов, представленных в фонде оценочных средств по данной дисциплине.