

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

подпись

Мякинников А.В.

ФИО

“22” апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.15 Метрология, стандартизация и сертификация
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Системы искусственного интеллекта

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра ВСТ

Кафедра-разработчик ВСТ

Объем дисциплины 72 / 2
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет

Ведущий преподаватель НГТУ: Жевнерчук, д.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 929 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 17.12.2024 №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ВСТ протокол от 05.03.2025 №6

И.о. зав. кафедрой д.т.н, доцент, Жевнерчук Д.В. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от 22.04.2025 №3

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 09.03.01-с-15

Начальник МО _____ Севрюкова Е.Г.

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1.Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2.Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3.Объем дисциплины.....	7
4.Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	8
5.Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	10
6.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	11
7.Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	12
8.Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины	13
9.Методические указания для студентов по освоению дисциплины	14
10.Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	16
11.Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины	17

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-4 (09.03.01)	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
	Профессиональные компетенции (обязательные)
ПКo-2 (09.03.01)	Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПК-4 (09.03.01) Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ЗНАТЬ - правила разработки нормативных документов различного назначения - основные требования ГОСТов к составу и содержанию нормативных документов различного назначения УМЕТЬ - разрабатывать стандарты, инструкции, нормы, методические материалы и техническую документацию, связанные с профессиональной деятельностью ВЛАДЕТЬ - навыками составления технической документации	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПКО-2 (09.03.01) Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	ЗНАТЬ - нормативные документы на оформление технической и эксплуатационной документации, терминологию, основные особенности стиля изложения технической документации УМЕТЬ - разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию ВЛАДЕТЬ - навыками разработки технической и эксплуатационной документации	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Физика;
- Математический анализ.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Архитектура ЭВМ.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 академических часа (54 астрономических часа). В том числе: 1 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	72	72
Аудиторная работа*	34	34
Лекции (Л)	17	17
Семинары (С)	17	17
Самостоятельная работа (СР)	38	38
Проработка учебного материала лекций	2	2
Подготовка к семинарам	2	2
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	28	28
Вид промежуточной аттестации		Зачёт

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Основы метрологии	10	10	0	20	ОПК-4, ПКo-2	9	Рубежный контроль	30/50
								ИТОГО:	30/50
2	Стандартизация и сертификация	7	7	0	18	ОПК-4, ПКo-2	17	Рубежный контроль	30/50
								ИТОГО:	30/50
	ИТОГО за семестр	17	17	0	38	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Основы метрологии	
	Лекции	10
1.1	Введение. Предмет и задачи законодательной метрологии, стандартизации и сертификации. Этапы становления метрологической службы в отрасли Искусственного интеллекта и информационных технологий. Роль законодательной метрологии, стандартизации и сертификации в ускорении научно-технического прогресса, повышении качества и конкурентоспособности продукции. Совершенствование правовых положений метрологической деятельности.	3
1.2	Элементы теории измерений. Теоретические основы метрологии. Основные понятия и определения, физическая величина, измерение, погрешность измерений, измеренное, истинное и действительное значение физической величины. Достоверность и единство измерений, их классификация по видам. Результат измерений; средства измерений; взаимодействие объекта и средства измерений; характеристики средств измерений; статические и динамические измерения физических величин. Единицы измерений. Система единиц.	2
1.3	Нормативно-правовая регламентация методов и средств измерений. Стандартизация измерений: роль стандартизации измерений в науке и технике, показатели стандартов; национальные эталоны и образцовые средства измерений. Правовые основы стандартизации измерений. Основные законодательные акты в области обеспечения единства измерений. Закон РФ об обеспечении единства измерений. Региональная, национальная и международная стандартизация измерений. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Общеобязательные нормативные акты межотраслевого применения, издаваемые Госстандартом РФ.	3
1.4	Международное сотрудничество в области метрологии, его значение и формы. Основные международные метрологические организации (МОЗМ, ИСО, МБМЗ, МЭК, ИМЕКО и др.): цели создания; структура; виды, формы и организация деятельности; взаимодействие с национальными и другими международными организациями. Виды нормативных документов по метрологии, разрабатываемые на международном уровне, их правовой статус. Международное сотрудничество на двусторонней основе. Правовые положения метрологической деятельности в рамках двусторонних соглашений. Взаимопризнание сертификатов. Перспективы развития международного сотрудничества.	2
	Семинары	10
C1.1	Утверждение типа измерительных приборов. На семинаре рассматриваются вопросы утверждения типа измерительных медицинских приборов. Специфика проведения испытаний, комплекта документов, метрологического обеспечения, прохождения процедуры испытаний и оформления документов.	5

C1.2	Метрология в прикладных областях. На семинаре рассматриваются конкретные примеры метрологических аспектов приборов в прикладных областях. Рассматриваются различные типы приборов с точки зрения нормирования их метрологических характеристик, использования эталонной базы и создания документов о поверке.	5
	Самостоятельная работа	20
CP1.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
CP1.2	Подготовка к семинарам	1.25
CP1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
CP1.4	Другие виды самостоятельной работы	14.5
2	Стандартизация и сертификация	
	Лекции	7
2.1	Государственная система обеспечения единства измерений. Задачи стандартизации в области метрологического обеспечения. Государственная система измерений (ГСИ) как нормативная основа метрологического обеспечения. Состав и структура ГСИ. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Метрологическая служба РФ как организационная основа метрологического обеспечения, ее структура, состав, функции и полномочия. Правовое положение государственных служб времени и частоты, стандартных образцов, стандартных справочных данных; цели, характер и содержание их деятельности. Централизованное и децентрализованное воспроизведение единиц физических величин. Эталонная база страны. Правовые вопросы создания, хранения, исследования и применения эталонов. Характерные особенности правового режима государственного эталона и нормативно-техническая документация, регламентирующая этот режим. Правовой режим применения эталонных и рабочих средств измерений. Общие требования к созданию и аттестации (поверке) образцовых средств измерений. Примеры специальных образцовых средств измерений	3
2.1	Поверка и калибровка средств измерений. Передача средствам измерений информации о размерах единиц при их централизованном воспроизведении. Государственные, ведомственные и локальные поверочные схемы. Децентрализованное воспроизведение единиц. Поверка средств измерений, ее цель и место в системе обеспечения единства измерений, основные положения действующей системы поверки. Сущность и виды поверочных схем, методы поверки, правила их построения, порядок разработки. Средства измерений, не подлежащие обязательной поверке. Первичная, периодическая, внеочередная, инспекционная, экспертная поверки, особенности организации, проведения и оформления результатов. Комплексная и поэлементная поверка. Автоматизация поверки. Протокол как основной юридический документ поверки. Свидетельство (аттестат) о поверке, отметка в паспорте, клеймение средств измерений. Оформление отрицательных результатов поверки. Особенности нормативно-технической документации на поверку средств измерений в зависимости от их применимости.	2

	Правовые основы поверки средств измерений как формы постоянного ведомственного контроля. Меры предупреждения и пресечения нарушений законодательства по метрологии. Метрологическая надежность средств измерений. Определение и корректировка межповерочного интервала.	
	Метрологическое обеспечение испытаний оборудования и приборов. Метрологическое обеспечение как обязательное условие достижения качества продукции и эффективности производства. Метрологическое обеспечение медицинских приборов и аппаратов. Содержание и специфика нормативно-технической документации, регламентирующей государственные приемочные испытания средств измерений. Метрологическая аттестация испытательного оборудования. Первичная, периодическая и внеочередная аттестация испытательного оборудования. Сертификация средств измерений и испытательного оборудования. Цели, задачи, отличительные особенности. Национальная и международная сертификация. Закупка зарубежной медтехники. Основные задачи и сущность их метрологического обеспечения и аттестации.	2
	Семинары	7
C2.1	Сертификация приборов	4
C2.2	Стандартизация в прикладных областях	3
	Самостоятельная работа	18
CP2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
CP2.2	Подготовка к семинарам	0.75
CP2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
CP2.4	Другие виды самостоятельной работы	13.5

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / Димов Ю. В. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2004. - 432 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 430-432. - ISBN 5-318-00428-8.
2. Сергеев А. Г., Латышев М. В., Терегеря В. В. Метрология. Стандартизация. Сертификация : учеб. пособие для вузов / Сергеев А. Г., Латышев М. В., Терегеря В. В. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2005. - 558 с. : ил. - (Новая университетская библиотека). - Библиогр.: с. 557-558. - ISBN 5-94010-341-3.

Дополнительные материалы

3. ПР 50.2.006-94, ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения.
4. РД 50-860-88 Инструкция. ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений.
5. ГОСТ 8,009-84. ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: <http://bmstu.ru>
2. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
6. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана <https://bmstu.press/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел дисциплины. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- Электронная почта преподавателя: <https://mail.bmstu.ru>;
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;

Программное обеспечение:

- Office

Информационные справочные системы:

- Сайт общероссийского математического портала Режим доступа <http://www.mathnet.ru.ru/> свободный,
- НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru>. - Загл. с экрана.
- Общероссийский математический портал. : Режим доступа <http://www.mathnet.ru/> - свободный.
- Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]/ Режим доступа <http://www.gost.ru>. – свободный.
- Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. [Электронный ресурс]/ Режим доступа <http://www.fundmetrology.ru>. – свободный.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.