

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВПО ПГУПС)

Кафедра «Строительные материалы и технологии»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Методы и средства измерений и контроля»
(Б1.Б.18)

для направления

27.03.01 «Стандартизация и метрология»

по профилю

«Метрология, стандартизация и сертификация»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2015

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Строительные материалы и технологии»

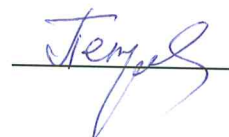
Протокол № 12 от «10» мая 2016 г.

Программа актуализирована и продлена на 2016/2017 учебный год
(приложение).

Заведующая кафедрой

«Строительные материалы и технологии»

«10» мая 2016 г.



Т.М. Петрова

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Строительные материалы и технологии»

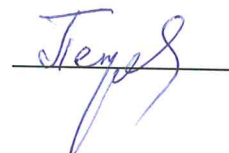
Протокол № 5 от «5» сентября 2016 г.

Программа актуализирована и продлена на 2017/2018 учебный год
(приложение).

Заведующая кафедрой

«Строительные материалы и технологии»

«5» сентября 2016 г.



Т.М. Петрова

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Строительные материалы и технологии»

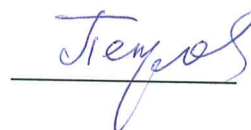
Протокол № 1 от «19» августа 2017 г.

Программа актуализирована и продлена на 2017/2018 учебный год
(приложение).

Заведующая кафедрой

«Строительные материалы и технологии»

«19» августа 2017 г.

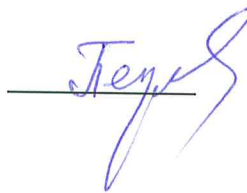


Т.М. Петрова

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры
«Строительные материалы и технологии»
Протокол № 9 от «17» апреля 2015 г.

Заведующая кафедрой «Строительные
материалы и технологии»
«17» апреля 2015 г.



Т.М. Петрова

СОГЛАСОВАНО

Председатель методической комиссии
факультета «Промышленное и
гражданское строительство»
«17» апреля 2015 г.



Г.А. Богданова

Руководитель ОПОП
«17» апреля 2015 г.



Т.М. Петрова

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «б» марта 2015 г., приказ № 168 по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология», по дисциплине «Методы и средства измерений и контроля».

Целью изучения дисциплины является подготовка высококвалифицированных бакалавров, обладающих:

- знаниями современных принципов, методов и средств измерения физических величин, средств испытания и контроля;
- представлениями о средствах измерений и испытаний и методологии их использования в обеспечении качества продукции.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение и освоение на практике современного парка приборов и испытательного оборудования, оценка точности и правильности их использования;
- практическое использование физических закономерностей для решения практических задач измерения физических величин;
- изучение основных принципов моделирования условий эксплуатации при испытании и методов оценки результатов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- методы и средства контроля физических параметров, определяющих качество продукции, правила проведения испытаний и приемки продукции.

УМЕТЬ:

- устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля и выбирать средства измерений и выбирать средства измерений, испытаний и контроля;
- применять аттестованные методики выполнения измерений, испытаний и контроля.

ВЛАДЕТЬ:

- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.

Приобретенные знания, умения, навыки, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют

решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

производственно-технологическая деятельность:

– способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством (ПК-3);

– способностью определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений (ПК-4);

– способностью осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-7);

– способностью участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации (ПК-8);

научно-исследовательская деятельность:

– способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19);

проектно-конструкторская деятельность:

– способностью производить сбор и анализ исходных и информационных данных для проектирования средств измерений, контроля и испытаний (ПК-22).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 общей характеристики ОПОП.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Методы и средства измерений и контроля» (Б1.Б.18) относится к базовой части и является обязательной.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		6	7
Контактная работа (по видам учебных занятий)	86	32	54
В том числе:			
– лекции (Л)	34	16	18
– практические занятия (ПЗ)	18	–	18
– лабораторные работы (ЛР)	34	16	18
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	85	31	54
Контроль	45	45	–
Форма контроля знаний	Экзамен, зачет, курсовая работа	Экзамен	Зачет, курсовая работа
Общая трудоемкость: час / з.е.	216/6	108/3	108/3

5. Содержание и структура дисциплины

5.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Модуль 1		
1	Введение. Общие положения	Краткая историческая справка развития методов измерения и контроля качества продукции. Классификация строительной продукции.
2	Свойства качества функционирования изделий и обеспечение взаимозаменяемости	Точность и взаимозаменяемость в строительстве. Характеристические связи между функциональной надежностью и допусками. Зависимость функциональной надежности изделия от функционального допуска, технологического рассеивания, допусков на размеры и точности измерений. Стандартизация допусков.
Модуль 2		
3	Характеристика измеряемых величин	Технические требования к материалам, изделиям и конструкциям, а также к исходным сырьевым материалам с указанием научно-технической документации (НТД) на продукцию и метод испытаний. Методы испытания и их выбор.
4	Задачи и структура измерительной техники и обеспечения качества	Задачи и структура метрологического обеспечения производства, метрологической службы, обеспечение качества на производстве, системы обеспечения качества.
Модуль 3		
5	Основные положения построения систем технического контроля	Принципы технического контроля. Построение систем технического контроля. Состав систем технического контроля и измерений. Автоматизация процессов измерения и контроля.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
6	Требования к испытательной лаборатории	Требования, которым должна соответствовать испытательная лаборатория предприятия. Паспорт лаборатории.
7	Использование заводской нормативно-технической документации для организации измерений и контроля на производстве	Задачи технологии контроля и специалистов по контролю. Содержание технологии контроля. Дополнительные средства для осуществления технологии контроля. Трудности, возникающие при разработке технологии контроля. Проектирование процедур испытаний и измерений в процессе технического контроля.
8	Паспорт лаборатории по оснащению испытательным оборудованием и средствами измерения	Выбор помещения для проведения измерений и схемы расположения оборудования. Условия проведения испытаний, включая источники энергии, освещение и охрану труда.
Модуль 4		
9	Основные понятия и определения в информационно-измерительной технике	Измерения и физические величины. Средства измерений и их основные характеристики. Меры физических величин. Государственная система обеспечения единства измерений. Классификация измерений.
10	Разработка рабочей методики выполнения измерений и испытания продукции	Общие положения. Оформление типовых МВИ.
11	Условия выполнения измерений	Пределы нормальной области значений влияющих величин, выходить за которые при выполнении измерений не рекомендуется из-за возникновения дополнительной погрешности средств измерения.
12	Описание процедуры измерений	Последовательность выполнения операций для получения результатов наблюдений.
13	Структура и свойства измерительно-информационных систем	Статические характеристики измерительных систем. Динамические характеристики измерительных систем. Техничко-экономические показатели измерительных систем.
Модуль 5		
14	Стандартизация методов и средств измерений в области производства строительных материалов и строительной отрасли	Измерение геометрических величин. Стандарты, основные термины и определения в технике линейных и угловых измерений. Геометрические величины, их единицы и образцовые меры. Физические принципы, используемые при измерении длин и углов. Механические методы измерений. Оптические методы измерений. Радиоизотопные методы измерений. Электромагнитные методы измерений. Средства измерений линейных размеров и перемещений. Однокоординатные средства измерений. Двухкоординатные измерительные приборы и системы. Трехкоординатные измерительные машины и автоматы.
15	Средства измерений	Однозначные угловые меры. Приборы для

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	угловых размеров и перемещений	измерений углов. Отсчетные устройства механических и оптических приборов для измерений геометрических величин. Погрешности измерений длин и углов.
16	Измерение времени	Стандарты, основные понятия и определения в технике измерения времени. Величины, единицы и эталоны времени. Принципы измерения времени. Принцип вращения (принцип колебаний). Принцип накопления. Системы измерения времени. Меры времени, основанные на принципе колебаний. Меры времени без колебательной системы. Приборы для измерения времени. Погрешности измерения времени.
17	Измерение кинематических величин	Измерение скоростей и ускорений, вибраций.
Модуль 6		
18	Измерение механических величин	Стандарты, основные понятия и определения в технике измерения массы, силы, давления. Механические величины, единицы и эталоны. Принципы измерения механических величин. Принцип сравнения масс. Принцип противодействующей силы. Принцип интенсивности излучения. Системы измерения массы, силы и давления. Преобразователи масс. Преобразователи силы. Преобразователи давления. Приборы для измерения массы, силы и давления. Специальные конструктивные элементы весов. Погрешности измерения массы, силы и давления.
19	Измерение тепловых величин	Стандарты, основные понятия и определения в технике измерения температуры. Тепловые величины, их единицы и способы воспроизведения. Принципы действия средств измерений температуры. Использование термомеханического эффекта. Использование термоэлектрического эффекта. Использование излучения нагретых тел. Использование оптоэлектроники. Приборы для измерения температуры. Механические контактные термометры. Электрические контактные термометры. Электрические приемники излучения. Измерительные схемы термоэлектрических термометров и термометров сопротивления. Пирометры. Погрешности измерения температуры.
20	Измерение величин оптического излучения	Стандарты, основные понятия и определения в технике оптических и световых измерений. Оптические и световые величины, их единицы и эталоны. Физиологические принципы фотометрических измерений. Фотометрические системы. Визуальные фотометры. Физические фотометры. Визуальные средства измерений освещенности (люксометры). Физические средства измерений освещенности (люксометры). Приборы для измерения яркости, силы света, световой энергии и

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		распределения света. Погрешности измерения световых величин.
21	Измерение электрических величин	Стандарты, основные понятия и определения в технике измерения электрических величин. Погрешности измерения электрических величин.
22	Перспектива развития измерительной техники	Влияние техники приборостроения на развитие измерительной техники и автоматизации. Влияние теории измерений на развитие техники измерений и автоматизации. Влияние специалистов по измерениям на развитие техники измерений и автоматизации. Некоторые нерешенные проблемы техники измерений и обеспечения качества.

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
6 семестр					
1	Введение. Общие положения	2	–	–	–
2	Свойства качества функционирования изделий и обеспечение взаимозаменяемости	2	–	–	–
3	Характеристика измеряемых величин	2	–	2	4
4	Задачи и структура измерительной техники и обеспечения качества	2	–	2	3
5	Основные положения построения систем технического контроля	2	–	2	4
6	Требования к испытательной лаборатории	2	–	–	–
7	Использование заводской нормативно-технической документации для организации измерений и контроля на производстве	–	–	2	2
8	Паспорт лаборатории по оснащению испытательным оборудованием и средствами измерения	2	–	–	4
9	Основные понятия и определения в информационно-измерительной технике	–	–	2	–
10	Разработка рабочей методики выполнения измерений и испытания продукции	–	–	2	4
11	Условия выполнения измерений	–	–	2	4
12	Описание процедуры измерений	2	–	–	4
13	Структура и свойства измерительно-информационных систем	–	–	2	2
7 семестр					
14	Стандартизация методов и средств измерений в области производства строительных материалов и строительной отрасли	2	2	–	8
15	Средства измерений угловых размеров и	2	2	4	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
6 семестр					
	перемещений				
16	Измерение времени	2	2	2	6
17	Измерение кинематических величин	2	2	2	6
18	Измерение механических величин	2	2	4	8
19	Измерение тепловых величин	2	2	2	6
20	Измерение величин оптического излучения	2	2	2	6
21	Измерение электрических величин	2	2	2	4
22	Перспектива развития измерительной техники	2	2	–	4
Итого		34	18	34	85

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Перечень учебно-методического обеспечения
1	Введение. Общие положения	<p>1. Раннев, Г. Г. Методы и средства измерений [Текст] : Учебник для вузов / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. - М. : Academia, 2003. - 331 с.</p> <p>2. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : термины и определения / ПГУПС, каф. "Строит. материалы и технологии" ; сост. Т. М. Петрова и др. - СПб. : ПГУПС, 2002. - 42 с.</p> <p>3. Колчков, Вячеслав Иванович. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, специалистов и бакалавров, обучающихся по направлениям: 221700 "Стандартизация и метрология", 151000 "Технологические машины и оборудование", 150700 "Машиностроение" / В. И. Колчков. - Москва : Форум ; [Б. м.] : Инфра-М, 2013. - 431 с.</p> <p>4. Гончаров, А. А. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учеб. пособие / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2005. - 240 с.</p> <p>5. Метрология и техническое регулирование. [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - М. : УМЦ ЖДТ, 2006. - 256 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/4172 - Загл. с экрана.</p> <p>6. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология, сертификация [Текст] : учеб. для вузов / И. М. Лифиц. - Изд. 5-е, перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2005. - 350 с.</p>
2	Свойства качества функционирования изделий и обеспечение взаимозаменяемости	
3	Характеристика измеряемых величин	
4	Задачи и структура измерительной техники и обеспечения качества	
5	Основные положения построения систем технического контроля	
6	Требования к испытательной лаборатории	
7	Использование заводской нормативно-технической документации для организации измерений и контроля на производстве	
8	Паспорт лаборатории по оснащению испытательным оборудованием и средствами измерения	
9	Основные понятия и определения в информационно-	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Перечень учебно-методического обеспечения
	измерительной технике	7. Кайнова, В.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Тесленко [и др.]. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2015. - 368 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=61361 - Загл. с экрана.
10	Разработка рабочей методики выполнения измерений и испытания продукции	
11	Условия выполнения измерений	
12	Описание процедуры измерений	
13	Структура и свойства измерительно-информационных систем	
14	Стандартизация методов и средств измерений в области производства строительных материалов и строительной отрасли	
15	Средства измерений угловых размеров и перемещений	
16	Измерение времени	
17	Измерение кинематических величин	
18	Измерение механических величин	
19	Измерение тепловых величин	
20	Измерение величин оптического излучения	
21	Измерение электрических величин	
22	Перспектива развития измерительной техники	

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Метрология и техническое регулирование. [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - М. : УМЦ ЖДТ, 2006. - 256 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4172> - Загл. с экрана.

2. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология, сертификация [Текст] : учеб. для вузов / И. М.Лифиц. - Изд. 5-е, перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2005. - 350 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Кайнова [и др.]. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2015. - 368 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/61361> - Загл. с экрана.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 г. №184-ФЗ;

2. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 г. №102-ФЗ.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

3. Раннев, Г. Г. Методы и средства измерений [Текст] : Учебник для вузов / Г. Г.Раннев, А. П.Тарасенко. - М. : Academia, 2003. - 331 с.

4. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : термины и определения / ПГУПС, каф. "Строит. материалы и технологии" ; сост. Т. М. Петрова и др. - СПб. : ПГУПС, 2002. - 42 с.

5. Колчков, Вячеслав Иванович. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, специалистов и бакалавров, обучающихся по направлениям: 221700 "Стандартизация и метрология", 151000 "Технологические машины и оборудование", 150700 "Машиностроение" / В. И. Колчков. - Москва : Форум ; [Б. м.] : Инфра-М, 2013. - 431 с.

6. Гончаров, А. А. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учеб. пособие / А. А.Гончаров, В. Д.Копылов. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2005. - 240 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Система нормативов NORMACS [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.normacs.ru/>, свободный.
3. Официальный сайт информационной сети ТЕХЭКСПЕРТ [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.cntd.ru/>, свободный.
4. Промышленный портал Complexdoc [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.complexdoc.ru/>, свободный.
5. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.gost.ru/>, свободный.
6. Официальный сайт компании «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://lanbook.com/>, свободный.
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- технические средства (персональные компьютеры, проектор);
- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов).

- электронная информационно-образовательная среда Университета [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru>.

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы в соответствии с утвержденными расписаниями учебных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по направлению «Стандартизация и метрология» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения на семестр учебного года выделяются в соответствии с расписанием занятий.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийным проектором, экраном, либо свободным участком стены ровного светлого тона размером не менее 2×1,5 метра, стандартной доской для работы с маркером). В случае отсутствия стационарной установки аудитория оснащена розетками электропитания для подключения переносного комплекта мультимедийной аппаратуры и экраном (либо свободным участком стены ровного светлого тона размером не менее 2×1,5 метра).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий,

обеспечивающие тематические иллюстрации, в форме презентации на электронном носителе.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 1-110.1, 1-110.2) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Разработчик программы, д.т.н., профессор
«17» апреля 2015 г.



Ю.А. Беленцов