МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет»

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

«СОГЛАСОВАНО»

Декан ФВТ
_____ А.Н. Пылькин

«___»_____2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе
_____ К.В. Бухенский

«___»_____2018 г.

Руководитель ОПОП
_____ В.П. Корячко

«___»_____2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.3.Б.04 «Метрология, стандартизация и технические измерения»

Направление подготовки

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ОПОП академического бакалавриата

«Конструирование и технология радиоэлектронных средств»

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань, 2018 г

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

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения» является составной частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) бакалавриата «Конструирование и технология радиоэлектронных средств», разработанной в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.11.2015 г. № 1333.

Целью изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения» является формирование у студентов знаний по вопросам метрологии, современным методам и средствам измерений, методикам оценки погрешностей, обработке экспериментальных данных, по стандартизации и измерению электрических величин.

Основные задачи освоения учебной дисциплины:

1) формирование навыков по организации и проведению измерений с помощью средств электронной техники;
2) обучение рациональному выбору измерительных приборов и работе с ними;
3) оценка погрешностей измерений, обучение способам борьбы с ними;
4) применение методов математической обработки экспериментальных данных.

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-7	Способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Знать: приемы и способы сбора информации в сфере профессиональной деятельности. Уметь: систематизировать и структурировать необходимую информацию с целью формирования ресурсно-информационной базы для решения профессиональных задач. Владеть: способами использования базы для решения профессиональных задач
ОПК-3	Способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	Знать: методы и средства измерения физических величин, способы обработки результатов измерения. Уметь: правильно сформулировать задачу метрологического обеспечения и технического контроля с учетом современного уровня развития метрологии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и технические измерения» является обязательной, относится к базовой части блока №1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств ФГБОУ ВО «РГРТУ».

Дисциплина изучается по очной форме обучения на 2 курсе в 4 семестре.

Пререквизиты дисциплины. Для освоения дисциплины обучающийся должен иметь компетенции, полученные в результате освоения дисциплин: «Математика», «Физика», «Электротехника». Для освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

-основные главы высшей математики;

-физические процессы в электронных приборах;

уметь:

-рассчитать электрическую цепь на постоянном или переменном токе;

-работать с технической литературой;

владеть:

-навыками оформления текстовых и графических дкументов наЭВМ.

Постреквизиты дисциплины. Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся при прохождении учебной и производственной практики.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕ), 108 часа.

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе	**144**
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	48
Лекции	24
Лабораторные работы/упражнения	16/8
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	96
Экзамены и консультации	40
Консультации в семестре	6
Самостоятельные занятия	50
Вид промежуточной аттестации обучающихся	экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины, структурированное по темам (разделам)

4.2.1 Введение. Содержание и задачи курса. Понятие об измерениях. Роль и значение измерений в производстве и научных исследованиях. История развития метрологии

4.2.2 Общие сведения о метрологии

Основные термины и определения. Обеспечение единства измерений. Эталоны. Измерительные сигналы. Классификация средств измерений. Меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы. Обобщенные структуры средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений

4.2.3 Методы и средства измерений.

Классификация методов измерений. Прямые, косвенные и совокупные методы измерений. Методы сравнения: замещения, дифференциальный, нулевой, совпадения. Сравнительный анализ, область применения и примеры методов измерений.

4.2.4 Погрешности измерений.

Классификация. Субъективные, методические и инструментальные погрешности. Источники.

Систематические погрешности. Основные приемы выявления и устранения. Введение поправок. Методы компенсации систематической погрешности: замещения, компенсации по знаку, противопоставления, симметричных наблюдений.

Случайные погрешности. Функция и плотность распределения случайных погрешностей. Статистические характеристики случайных погрешностей. Типовые законы распределения. Композиция

4.2.5 Обработка результатов измерений.

Точечные оценки истинного значения измеряемой величины. Обработка результатов прямых равноточных измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Определение функциональных зависимостей по экспериментальным данных.

4.2.6 Методы и средства измерений основных электрических величин.

Прямые, косвенные и совокупные методы измерения тока, напряжения, параметров цепей, частоты, времени, разности фаз. Структура средств измерения. Источники погрешностей.

4.2.7 Стандартизация.

Основные функции стандартизации. Метрологические основы стандартизации. Параметрическая стандартизация, унификация, агрегатирование. Комплексная стандартизация. Государственная система стандартизации. Стандарты разных категорий. Государственный контроль и надзор. Международная стандартизация. Стандартизация в производстве, в измерительной и вычислительной технике.

4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).

№ п/п	Основные разделы дисциплины	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем		Самостоятельные занятия обучающихся
			Лекции	Лабораторные работы/упр	
1	Введение.	8	2		6
2	Общие сведения о метрологии	16	4		12

3	Методы и средства измерений	28	4	4/2	18
4	Погрешности измерений.	30	4	4/2	20
5	Обработка результатов измерений	30	4	4/2	20
6	Методы и средства измерения электрических величин	26	4	4/2	16
Стандартизация		6	2		4
		144	24	16/8	96

Виды практических, лабораторных и самостоятельных работ

№ п/п	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудоемкость, час
1	1-й раздел Введение.	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения.	*6*
2	2-й раздел Общие сведения о метрологии.	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения.	*12*
3	3-й раздел Методы измерений	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения.	*18*
		Лабораторная работа/Упр	Подготовка к выполнению лабораторной работы, оформление заготовки от чета Изучение комплекта приборов стенда	*4/2*
4	4-й раздел Погрешности средств измерений	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения.	*20*
		Лабораторная работа/Упр	.Поверка амперметра и вольтметра. Обработка результатов измерений.	*4/2*
5	5-й раздел Методы обработки результатов	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения.	*20*
		Лабораторная работа/Упр	Исследование амперметра и вольтметра Подготовка отчета по текущей лабораторной работе.	*4/2*
6	6-й раздел Методы и средства измерения электрических величин	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения.	*16*
		Лабораторная работа/Упр	Исследование осциллографа	*4/2*

7	7-й раздел Стандартизация	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций.	*4*

Перечень учебно-методического обеспечения лабораторных занятий:

- Основы метрологии и измерительная техника, Методические указания к лабораторным работам, под ред. А.М.Беркутова и В.И.Жулева, Рязань,1999г.

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

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует: закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий; углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины; освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях, семинарских и практических занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, семинарам и практическим занятиям, написании рефератов, докладов, подготовке к экзамену.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:
самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем курса составление аналитического отчета по темам, ответы на тестовые задания, отчеты по лабораторным работам с периодичностью 1 раз в две недели.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1 Основная учебная литература:

1. Раннев, Г.Г. Методы и средства измерений: учеб. - 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 331с.
2. Методы электрических измерений : Учеб. пособие для вузов / Под ред. Цветкова Э.И. - Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. - 287с.
3. Абрамов, О.К. Физические основы измерений: Учеб. пособие / РГРТА. - Рязань, 2004. - 63с.
4. Метрология. Стандартизация. Сертификация : учеб. / под ред. В.М. Мишина. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. - 496с.

Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация : Учеб. для вузов. - М.: Высш. шк., 2004. - 767с.,.383с

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Шишкин, И.Ф. Теоретическая метрология: учеб. Ч.1. Общая теория измерений. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Питер, 2010. - 192с.

2. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах : Учебник для вузов / Под ред. Нефедова В.И.,Сигова А.С. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.:Высш. шк., 2005. - 599с.

3. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах : Учебник для вузов / Под ред. Нефедова В.И. - М.:Высш. шк., 2001. - 383с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети интернет, необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компью9

2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Материал каждой лекции рекомендуется изучать в день ее прочтения лектором, когда она еще не забыта. При этом необходимо использовать конспект и рекомендованную литературу. Использовать литературу необходимо для углубленного изучения материала лекции и для уточнения тех мест, которые в конспекте оказались записаны недостаточно понятно. В конспекте каждой лекции необходимо оставлять чистое место и конспектировать в нем изученную литературу, чтобы при подготовке к текущей, промежуточной или итоговой аттестации можно было повторить всю тему. Лектором в течение всего семестра проводятся консультации по лекционному материалу.

Каждую тему, предусмотренную планом самостоятельной работы, следует изучать самостоятельно в течение отведенных для ее изучения двух недель с помощью рекомендованной литературы. Все возникающие при этом вопросы надо записывать, чтобы получить на них ответы на консультации. По каждой теме для каждой учебной группы лектор проводит консультации в конце ее изучения (один раз в две недели). Расписание консультаций вывешивается на весь семестр на доске объявлений лаборатории по дисциплине. В конце консультации проводится тест по теме, при успешном прохождении которого тема считается изученной.

К каждой лабораторной работе надо готовиться с помощью конспекта лекций по теме работы, изучения рекомендованной литературы и методических рекомендаций к лабораторным работам. Необходимо подготовить и шаблон отчета, чтобы за время, отведенное для выполнения работы, можно было оформить отчет, защитить и сдать его.

В конце семестра при подготовке к аттестации студент должен повторить изученный в семестре материал и в ходе повторения обобщить его, сформировав цельное представление о нем. Следует иметь в виду, что на подготовку к промежуточной аттестации времени бывает очень мало, поэтому начинать эту подготовку надо заранее, не дожидаясь последней недели семестра.

Следует всегда помнить, что залог успеха студента в учебе – планомерная работа в течение всего семестра и своевременное выполнение всех видов работы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Операционная система Windows XP, Windows 7 (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700565235).

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

Для освоения дисциплины необходима следующая материально-техническая база.

1. Лекционные занятия:
   - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
   - комплект электронных презентаций/слайдов.
2. Лабораторные работы:

лаборатория метрологии, оснащенная генераторами, вольтметрами, осциллографами, блоками питания, персональными компьютерами, оригинальными программными продуктами.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 11.03.03«Конструирование и технология электронных средств» ОПОП – «Системы автоматизации проектирования» (квалификация выпускника – академический бакалавр, форма обучения – очная).

Программу составил
ктн, доцент кафедры ИИБМТ Ю.А. Струтинский

Программа рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры ИИБМТ (протокол № __ от _____)

Зав. кафедрой ИИБМТ
профессор В.И. Жулев

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет»

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

«СОГЛАСОВАНО»	«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФВТ _____ А.Н. Пылькин	Проректор по учебной работе _____ К.В. Бухенский
«___»_____2018 г.	«___»_____2018 г.

Руководитель ОПОП
_____ В.П. Корячко

«___»_____2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.3.Б.04 «Метрология, стандартизация и технические измерения»

Направление подготовки

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ОПОП академического бакалавриата

«Конструирование и технология электронно-вычислительных средств»

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань, 2018 г.

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

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения» является составной частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) бакалавриата «Конструирование и технология электронно-вычислительных средств», разработанной в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.11.2015 г. № 1333.

Целью изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения» является формирование у студентов знаний по вопросам метрологии, современным методам и средствам измерений, методикам оценки погрешностей, обработке экспериментальных данных, по стандартизации и измерению электрических величин.

Основные задачи освоения учебной дисциплины:

5) формирование навыков по организации и проведению измерений с помощью средств электронной техники;
6) обучение рациональному выбору измерительных приборов и работе с ними;
7) оценка погрешностей измерений, обучение способам борьбы с ними;
8) применение методов математической обработки экспериментальных данных.

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-7	Способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Знать: приемы и способы сбора информации в сфере профессиональной деятельности. Уметь: систематизировать и структурировать необходимую информацию с целью формирования ресурсно-информационной базы для решения профессиональных задач. Владеть: способами использования базы для решения профессиональных задач
ОПК-3	Способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	Знать: методы и средства измерения физических величин, способы обработки результатов измерения. Уметь: правильно сформулировать задачу метрологического обеспечения и технического контроля с учетом современного уровня развития метрологии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и технические измерения» является обязательной, относится к базовой части блока №1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата «Конструирование и технология электронно-вычислительных средств» по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств ФГБОУ ВО «РГРТУ».

Дисциплина изучается по очной форме обучения на 2 курсе в 4 семестре.

Пререквизиты дисциплины. Для освоения дисциплины обучающийся должен иметь компетенции, полученные в результате освоения дисциплин: «Математика», «Физика», «Электротехника». Для освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

-основные главы высшей математики;

-физические процессы в электронных приборах;

уметь:

-рассчитать электрическую цепь на постоянном или переменном токе;

-работать с технической литературой;

владеть:

-навыками оформления текстовых и графических документов на ЭВМ.

Постреквизиты дисциплины. Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся при прохождении учебной и производственной практики.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕ), 108 часа.

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе	**144**
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	48
Лекции	24
Лабораторные работы/упражнения	16/8
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	96
Экзамены и консультации	40
Консультации в семестре	6
Самостоятельные занятия	50
Вид промежуточной аттестации обучающихся	экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины, структурированное по темам (разделам)

4.2.1 Введение. Содержание и задачи курса. Понятие об измерениях. Роль и значение измерений в производстве и научных исследованиях. История развития метрологии

4.2.2 Общие сведения о метрологии

Основные термины и определения. Обеспечение единства измерений. Эталоны. Измерительные сигналы. Классификация средств измерений. Меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы. Обобщенные структуры средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений

4.2.3 Методы и средства измерений.

Классификация методов измерений. Прямые, косвенные и совокупные методы измерений. Методы сравнения: замещения, дифференциальный, нулевой, совпадения. Сравнительный анализ, область применения и примеры методов измерений.

4.2.4 Погрешности измерений.

Классификация. Субъективные, методические и инструментальные погрешности. Источники.

Систематические погрешности. Основные приемы выявления и устранения. Введение поправок. Методы компенсации систематической погрешности: замещения, компенсации по знаку, противопоставления, симметричных наблюдений.

Случайные погрешности. Функция и плотность распределения случайных погрешностей. Статистические характеристики случайных погрешностей. Типовые законы распределения. Композиция

4.2.5 Обработка результатов измерений.

Точечные оценки истинного значения измеряемой величины. Обработка результатов прямых равноточных измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Определение функциональных зависимостей по экспериментальным данных.

4.2.6 Методы и средства измерений основных электрических величин.

Прямые, косвенные и совокупные методы измерения тока, напряжения, параметров цепей, частоты, времени, разности фаз. Структура средств измерения. Источники погрешностей.

4.2.7 Стандартизация.

Основные функции стандартизации. Метрологические основы стандартизации. Параметрическая стандартизация, унификация, агрегатирование. Комплексная стандартизация. Государственная система стандартизации. Стандарты разных категорий. Государственный контроль и надзор. Международная стандартизация. Стандартизация в производстве, в измерительной и вычислительной технике.

4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).

№ п/п	Основные разделы дисциплины	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем		Самостоятельные занятия обучающихся
			Лекции	Лабораторные работы/упр	
1	Введение.	8	2		6
2	Общие сведения о метрологии	16	4		12
3	Методы и средства измерений	28	4	4/2	18

4	Погрешности измерений.	30	4	4/2	20
5	Обработка результатов измерений	30	4	4/2	20
6	Методы и средства измерения электрических величин	26	4	4/2	16
Стандартизация		6	2		4
		144	24	16/8	96

Виды практических, лабораторных и самостоятельных работ

№ п/п	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудоемкость, час
1	1-й раздел Введение.	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения.	*6*
2	2-й раздел Общие сведения о метрологии.	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения.	*12*
3	3-й раздел Методы измерений	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения.	*18*
		Лабораторная работа/Упр	Подготовка к выполнению лабораторной работы, оформление заготовки от чета Изучение комплекта приборов стенда	*4/2*
4	4-й раздел Погрешности средств измерений	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения.	*20*
		Лабораторная работа/Упр	.Поверка амперметра и вольтметра. Обработка результатов измерений.	*4/2*
5	5-й раздел Методы обработки результатов	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения.	*20*
		Лабораторная работа/Упр	Исследование амперметра и вольтметра Подготовка отчета по текущей лабораторной работе.	*4/2*
6	6-й раздел Методы и средства измерения электрических величин	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения.	*16*
		Лабораторная работа/Упр	Исследование осциллографа	*4/2*
7	7-й раздел Стандартизация	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций.	*4*

Перечень учебно-методического обеспечения лабораторных занятий:

- Основы метрологии и измерительная техника, Методические указания к лабораторным работам, под ред. А.М.Беркутова и В.И.Жулева, Рязань,1999г.

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

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует: закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий; углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины; освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях, семинарских и практических занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, семинарам и практическим занятиям, написании рефератов, докладов, подготовке к экзамену.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:
самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем курса составление аналитического отчета по темам, ответы на тестовые задания, отчеты по лабораторным работам с периодичностью 1 раз в две недели.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1 Основная учебная литература:

5. Раннев, Г.Г. Методы и средства измерений: учеб. - 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 331с.

6. Методы электрических измерений : Учеб. пособие для вузов / Под ред. Цветкова Э.И. - Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. - 287с.

7. Абрамов, О.К. Физические основы измерений: Учеб. пособие / РГРТА. - Рязань, 2004. - 63с.

8. Метрология. Стандартизация. Сертификация : учеб. / под ред. В.М. Мишина. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. - 496с.

Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация : Учеб. для вузов. - М.: Высш. шк., 2004. - 767с., .383с

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Шишкин, И.Ф. Теоретическая метрология: учеб. Ч.1. Общая теория измерений. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Питер, 2010. - 192с.

2. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах : Учебник для вузов / Под ред. Нефедова В.И.,Сигова А.С. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.:Высш. шк., 2005. - 599с.

3. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах : Учебник для вузов / Под ред. Нефедова В.И. - М.:Высш. шк., 2001. - 383с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети интернет, необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компью9
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Материал каждой лекции рекомендуется изучать в день ее прочтения лектором, когда она еще не забыта. При этом необходимо использовать конспект и рекомендованную литературу. Использовать литературу необходимо для углубленного изучения материала лекции и для уточнения тех мест, которые в конспекте оказались записаны недостаточно понятно. В конспекте каждой лекции необходимо оставлять чистое место и конспектировать в нем изученную литературу, чтобы при подготовке к текущей, промежуточной или итоговой аттестации можно было повторить всю тему. Лектором в течение всего семестра проводятся консультации по лекционному материалу.

Каждую тему, предусмотренную планом самостоятельной работы, следует изучать самостоятельно в течение отведенных для ее изучения двух недель с помощью рекомендованной литературы. Все возникающие при этом вопросы надо записывать, чтобы получить на них ответы на консультации. По каждой теме для каждой учебной группы лектор проводит консультации в конце ее изучения (один раз в две недели). Расписание консультаций вывешивается на весь семестр на доске объявлений лаборатории по дисциплине. В конце консультации проводится тест по теме, при успешном прохождении которого тема считается изученной.

К каждой лабораторной работе надо готовиться с помощью конспекта лекций по теме работы, изучения рекомендованной литературы и методических рекомендаций к лабораторным работам. Необходимо подготовить и шаблон отчета, чтобы за время, отведенное для выполнения работы, можно было оформить отчет, защитить и сдать его.

В конце семестра при подготовке к аттестации студент должен повторить изученный в семестре материал и в ходе повторения обобщить его, сформировав цельное представление о нем. Следует иметь в виду, что на подготовку к промежуточной аттестации времени бывает очень мало, поэтому начинать эту подготовку надо заранее, не дожидаясь последней недели семестра.

Следует всегда помнить, что залог успеха студента в учебе – планомерная работа в течение всего семестра и своевременное выполнение всех видов работы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Операционная система Windows XP, Windows 7 (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700565235).

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

Для освоения дисциплины необходима следующая материально-техническая база.

3. Лекционные занятия:
   - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
   - комплект электронных презентаций/слайдов.
4. Лабораторные работы:

лаборатория метрологии, оснащенная генераторами, вольтметрами, осциллографами, блоками питания, персональными компьютерами, оригинальными программными продуктами.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 11.03.03«Конструирование и технология электронных средств» ОПОП – «Системы автоматизации проектирования» (квалификация выпускника – академический бакалавр, форма обучения – очная).

Программу составил
ктн, доцент кафедры ИИБМТ Ю.А. Струтинский

Программа рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры ИИБМТ (протокол № __ от _____)

Зав. кафедрой ИИБМТ
профессор В.И. Жулев