

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Электронные приборы и устройства»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б. 1.1.14. Метрология, стандартизация и технические измерения»

направления подготовки

11.03.04 «Электроника и микроэлектроника» (ЭЛНЭ)

Профиль - Электронные приборы и устройства

форма обучения – очная
курс – 4
семестр – 7
зачетных единиц – 4
часов в неделю – 4
всего часов – 144,
в том числе:
лекции – 28
коллоквиумы – 8
практические занятия – нет
лабораторные занятия – 36
самостоятельная работа – 72
зачет – нет
экзамен – 7 семестр
РГР – нет
курсовая работа – 7 семестр
курсовой проект – нет

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в получении студентами основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и технических измерений, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством; метрологической и нормативной экспертиз, использования современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина непосредственно связана с рядом предшествующих дисциплин, в т.ч. «Физика», «Теоретические основы электротехники», разделов «Высшей математики», «Информационные технологии» и др.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5);

способностью использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8).

Студент должен знать:

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и техническим измерениям;

- основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств единства измерений;

- организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства проверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений;

- порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации.

Студент должен уметь применять:

- типовые установки для проведения конкретных измерений;

- технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля;

- методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения экспертизы метрологической и нормативной документации.

Студент должен владеть:

- основными приемами обработки и представления экспериментальных данных;
- способностью использовать нормативные документы в своей деятельности.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо-ду-ля	№ Не-де-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек-ции	Колл-оквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7 семестр									
1	1	1	Метрология и метрологическое обеспечение, основные термины и понятия	4	2			-	2
1	2	2	Воспроизводство единиц физических величин и единство измерений.	4	2			-	2
1	3-8	3	Основы техники измерений параметров технических систем.	96	4	8	36	-	48
1	9	4	Нормирование метрологических характеристик измерительных систем	4	2			-	2
1	10	5	Метрологическая надежность средств измерений	4	2			-	2
1	11	6	Выбор средств измерений	4	2			-	2
2	12	7	Техническое регулирование и метрологическое обеспечение	4	2			-	2

2	13	8	Стандартизация. Основы государственной системы стандартизации.	4	2			-	2
2	14	9	Работы, выполняемые при стандартизации	4	2			-	2
2	15	10	Научно-технические принципы и методы стандартизации	4	2			-	2
2	16	11	Категории и виды стандартов	4	2			-	2
2	17	12	Стандартизация отклонений геометрических размеров деталей	4	2			-	2
2	18	13	Государственный надзор и контроль за соблюдением стандартов	4	2			-	2
Всего				144	28	8	36	-	72

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Метрология и метрологическое обеспечение, основные термины и понятия Классификация величин. Типы шкал измерений. Системы физических величин и их единиц Международная система единиц (система СИ)	1-6, 12
2	2	2	Воспроизводство единиц физических величин и единство измерений. Эталоны единиц системы СИ	1-6, 8, 12
3	4	3-4	Основы техники измерений параметров технических систем. Модель измерения и основные постулаты метрологии Виды и методы измерений Виды и методы измерения погрешностей измерений. Классификация погрешностей измерения. Нормирование погрешностей и формы представления результатов измерений Внесение поправок в результаты измерений Оценка не исключенной составляющей систематической погрешности измерений	1-6, 7
4	2	5	Нормирование метрологических характеристик измерительных систем. Виды средств измерений	1-6, 8, 12

			Метрологические характеристики средств измерений	
5	2	6	Метрологическая надежность средств измерений. Основные понятия теории метрологической надежности. Изменение метрологических характеристик СИ в процессе эксплуатации. Математические модели изменения во времени погрешности средств измерений. Метрологическая надежность и межповерочные интервалы.	1-6
6	2	7	Выбор средств измерений. Общие положения. Понятие об испытании и контроле	1-6, 7
7	2	8	Техническое регулирование и метрологическое обеспечение. Основы метрологического обеспечения. Нормативно-правовые основы метрологии. Метрологические службы и организации. Государственный метрологический надзор и контроль. Методики выполнения измерений. Метрологическая экспертиза. Анализ состояния измерений.	1-6, 12
8	2	9	Стандартизация. Основы государственной системы стандартизации. Основные положения. Российские организации по стандартизации. Международные организации по стандартизации.	1-6, 9,10,11
9	2	10	Работы, выполняемые при стандартизации. Систематизация, кодирование и классификация. Унификация, типизация и агрегатирование машин.	1-6, 9, 10,11
10	2	11	Научно-технические принципы и методы стандартизации. Общие сведения. Принципы, определяющие научно-техническую организацию работ по стандартизации. Методы стандартизации.	1-6, 9,10,11
11	2	12	Категории и виды стандартов. Классификация категорий и видов стандартов. Виды стандартов.	1-6,9,10,11
12	2	13	Стандартизация отклонений геометрических размеров деталей. Общие требования. Стандарты Единой системы допусков и посадок.	1-6,9,10,11
13	2	14	Государственный надзор и контроль за соблюдением стандартов.	1-6, 13

6. Содержание коллоквиумов

№ темы	Всего часов	№ коллоквиума	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
3	2	1	Качество измерений	1-6, 7, 13
3	2	2	Методы обработки результатов измерений	1-6, 12

3	2	3	Динамические измерения и динамические погрешности	1-6, 8
3	2	4	Измерение конкретных физических величин	1-6, 8, 12

7. Перечень практических занятий учебным планом не предусмотрены

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
3	6	Измерительные генераторы	1-6, 7, 14
3	6	Калибровка измерительных генераторов	1-6, 7, 14
3	8	Измерение частоты сигналов	1-6, 7, 14
3	8	Измерение мощности	1-6, 7, 14
3	8	Визуализация сигналов	1-6, 7, 14

Методические указания по выполнению лабораторных работ представлены в «Информационно-образовательной среде» [14]

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	2	Метрология и метрологическое обеспечение, основные термины и понятия	1-6, 12
2	2	Воспроизводство единиц физических величин и единство измерений.	1-6, 8, 12
3	48	Основы техники измерений параметров технических систем.	1-6, 7
4	2	Нормирование метрологических характеристик измерительных систем	1-6, 8, 12
5	2	Метрологическая надежность средств измерений	1-6
6	2	Выбор средств измерений	1-6, 7
7	2	Техническое регулирование и метрологическое обеспечение	1-6, 12
8	2	Стандартизация. Основы государственной системы стандартизации.	1-6, 9,10,11
9	2	Работы, выполняемые при стандартизации	1-6, 9, 10,11
10	2	Научно-технические принципы и методы стандартизации	1-6, 9,10,11
11	2	Категории и виды стандартов	1-6,9,10,11
12	2	Стандартизация отклонений	1-6,9,10,11

		геометрических размеров деталей	
13	2	Государственный надзор и контроль за соблюдением стандартов	1-6, 13

Методика прохождения самостоятельной работы студентов представлена в «Информационно-образовательной среде» [14]

10. Расчетно-графическая работа - учебным планом не предусмотрена

11. Курсовая работа на тему: «Расчет погрешностей измерительных систем»
Методические указания по выполнению курсовой работы представлены в «Информационно-образовательной среде» [14]

12. Курсовой проект - учебным планом не предусмотрен

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

В процессе освоения образовательной программы формируется отдельные элементы компетенций:

ОПК-5: способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;

ОПК -8: способность использовать нормативные документы в своей деятельности.

Содержание лекционного курса и лабораторных занятий формируют на рассматриваемом этапе элементы компетенций в части, касающейся обработки (методы и средства проверки) и представления (методика) экспериментальных данных; применения экспертизы проведения метрологической и нормативной документации.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков проводится в соответствии со следующими методическими материалами и заключается:

- в проведении устного экзаменационного опроса в виде диалога преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала;

- отчетов по лабораторным работам, для оценки способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, а также составления выводов;

- подготовки студентом самостоятельно и под руководством преподавателя отчета и презентации по теме курсовой работы;

- выступление студента с докладом, как способ проверки знаний, умений, навыков по пройденным темам изучаемого предмета.

Показателем оценивания степени усвоения знаний элемента компетенций, является оценка, полученная на экзамене при ответе на вопросы для экзамена. Оценка выставляется по четырехбалльной шкале,

соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа ответа на вопросы для экзамена. При этом руководствуются следующими критериями.

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения
Отлично	Заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
Хорошо	Заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
Удовлетворительно	Заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности при ответе и выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
Неудовлетворительно	Выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине

Умения и навыки, приобретенные студентом на этапе освоения указанной части компетенций при преподавании (изучении) рассматриваемой дисциплины, оцениваются по результатам выполнения:

- лабораторных работ,
- самостоятельной работы,
- курсовой работы.

Показателем оценивания степени усвоения знаний элемента компетенций, является оценка, полученная при отчете по лабораторным работам, самостоятельной работе, курсовой работе. Оценка выставляется по четырехбальной шкале, соответствующей оценкам «зачтено» («отлично»,

«хорошо», «удовлетворительно») и «не зачтено» («неудовлетворительно») и осуществляется путем анализа знаний теоретического материала, проведенного эксперимента, оформленного отчета, выступления и ответов на вопросы при докладе презентационного материала по курсовой работе.

При этом руководствуются следующими критериями при оценивании знаний теоретического материала, проведенного эксперимента и оформленного отчета:

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения
Зачтено (отлично)	Выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и правил оформления отчета. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения лабораторной и курсовой работы теоретические знания, практические умения и навыки.
Зачтено (хорошо)	Выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения и правил оформления отчета, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники знаний, таблицы из приложения к учебнику, страницы из справочной литературы по предмету. Задание показывает знание учащихся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.
Зачтено (удовлетворительно)	Выставляется студенту, если задание на практическую работа выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполненных на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Студенты показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при самостоятельной работе с физическими приборами, графиками, таблицами справочной литературы.
Не зачтено	Выставляется, если студенты показывают плохое

(неудовлетворительно)	знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи, неумение оформить отчет. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.
-----------------------	--

При этом руководствуются следующими критериями при оценивании выступления и ответов на вопросы при докладе презентационного материала [14]:

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения
Зачтено (отлично)	<p>Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают материал для подготовки презентационного материала (презентация и доклад).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере ее раскрывает; - Тема полностью раскрыта; представлен обзор литературных и/или патентных источников по данной теме (не старше 5 лет); изложение материала логично и доступно; - Все ответы на вопросы исчерпывающие и аргументированные; - Выступление докладчика полностью соответствует критериям: точность изложения, свободное владение материалом, культура речи и умение привлечь внимание аудитории, лаконичность изложения.
Зачтено (хорошо)	<p>Студенты подбирают материал для подготовки презентационного материала (презентация и доклад).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Содержание доклада, за исключением отдельных моментов соответствует заявленной теме и в полной мере ее раскрывает; - Тема хорошо раскрыта; представлен обзор литературных и/или патентных источников по данной теме (старше 5 лет); в изложении материала есть моменты, нарушающие логичность и доступность; - Все ответы на вопросы даны, но они имеют небольшие неточности и/или недостаточно аргументированы; - Выступление докладчика большей частью соответствует критериям: точность изложения, свободное владение материалом, культура речи и умение привлечь внимание аудитории, лаконичность

	изложения.
Зачтено (удовлетворительно)	<p>Студенты подбирают материал для подготовки презентационного материала (презентация и доклад) с помощью преподавателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Содержание доклада большей частью соответствует заявленной теме и ее раскрывает; - Тема раскрыта удовлетворительно: представлен обзор литературных и/или патентных источников по данной теме (старше 10 лет); в изложении материала есть моменты, нарушающие логичность и доступность; - Не все ответы на вопросы исчерпывающие и аргументированные; - Выступление докладчика частично соответствует критериям: точность изложения, свободное владение материалом, культура речи и умение привлечь внимание аудитории, лаконичность изложения.
Не зачтено (неудовлетворительно)	<p>Студенты подбирают материал для подготовки презентационного материала (презентация и доклад) с помощью преподавателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Содержание доклада частично соответствует заявленной теме; - Тема не раскрыта; представлен обзор литературных и/или патентных источников по данной теме (старше 10 лет); изложение материала нелогично и недоступно; - Ответы на вопросы отсутствовали или не соответствовали заданной теме; - Выступление докладчика полностью не соответствует критериям: точность изложения, свободное владение материалом, культура речи и умение привлечь внимание аудитории, лаконичность изложения.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Метрология, стандартизация и технические измерения» включает учет успешности выполнения лабораторных работ, самостоятельной работы, курсовой работы и сдачу экзамена.

Вопросы для зачета

Зачет учебным планом не предусмотрен

Вопросы для экзамена

Метрология

1. Что понимают под метрологическим обеспечением производства?
2. В чем состоят нормативно-правовые аспекты метрологии?
3. Каковы задачи Госстандарта России в сфере метрологии?
4. Каковы основные функции Государственной метрологической службы?
5. Охарактеризуйте взаимосвязь отечественных и международных метрологических организаций.
6. В чем состоит государственный метрологический надзор и контроль?
7. Назовите основные принципы государственных испытаний средств измерений.
8. Назовите основные виды поверок средств измерений.
9. В чем заключается калибровка средств измерений?
10. Дайте характеристику системы сертификации средств измерений.
11. Сформулируйте основные требования к методикам выполнения измерений.
12. В чем заключается метрологическая экспертиза нормативно-технической документации?
13. Назовите основные принципы анализа состояния измерений на предприятии.

Стандартизация

1. Приведите примеры категорий и видов стандартов и опишите условия их применения?
2. Что представляет собой государственный стандарт.
3. Объясните структуру и порядок разработки отраслевого стандарта.
4. Опишите назначение, применение и разработку технических условий.
5. Что такое стандарт предприятия?
6. Что представляет собой стандарт научно-технических и инженерных обществ и других общественных организаций?
7. Поясните особенности международных стандартов.
8. Что такое взаимозаменяемость?
9. Какие размеры называют номинальными, действительными, предельными и как их определяют?
10. Охарактеризуйте графический способ изображения полей допусков через предельные размеры и отклонения.
11. Назовите виды и системы посадок.
12. Опишите содержание Единой системы допусков и посадок.
13. Как наносят размеры на чертеж?
14. Какие отклонения и допуски расположения поверхностей деталей устанавливают стандарты?

15. Рассмотрите обозначение на чертежах отклонение формы расположения поверхностей деталей и их допусков.

16. Что такое волнистость поверхностей, и какими параметрами она оценивается?

17. Каким образом наносятся параметры шероховатости на чертеж?

18. Объясните суть государственного надзора за внедрением и исполнением стандартов.

Технические измерения

1. Измерительные генераторы
2. Особенности измерений конкретных физических величин
3. Измерение частоты
4. Измерение мощности
5. Приборы отражения измерительной информации

14. Образовательные технологии

В учебном процессе используются современные образовательные технологии, в том числе связанные с электроникой и наноэлектроникой.

Лекционный курс читается с применением **информационно-коммуникационных образовательных технологий** (организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией). Изложение всего материала (**лекции-визуализации**) сопровождается презентациями (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических).

Коллоквиумы проводятся с применением **интерактивных технологий и технологий проблемного обучения** (лекция-дискуссия, в ходе которой решается комплексная учебная задача).

При проведении лабораторных работ наряду с **традиционными образовательными технологиями** (лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами) применяются **технологии проблемного обучения** (проведение практикумов - организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков) и **технологии проектного обучения** (выполнение творческих и информационных проектов).

Дисциплина «Метрология, стандартизация и технические измерения» состоит: из лекционной части в мультимедийном исполнении; лабораторных работ; самостоятельных занятий для подготовки к лабораторным занятиям, поискового назначения, овладения учебным материалом и освоения дополнительной литературы.

14.Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ИЗДАНИЯ

1. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / Ю. В. Димов. - 3-е изд. - СПб. [и др.] : Питер, 2010. - 464 с. : ил. ; 24 см. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 461-463 (50 назв.). - Гриф: допущено М-вом образования и науки РФ в качестве учебника для студ. вузов, обуч. по напр. подг. бакалавров и магистров, и дипломир. спец. в области техники и технологии. - ISBN 978-5-388-00606-6 : 300.00 р.(50 экз.)
2. Пучка О.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Часть 1. Метрология [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс/ Пучка О.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 90 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28357> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. для вузов/Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов. - М.: Абрис, 2012. - 791 с.: ил. ISBN 978-5-4372-0064-3 (ЭБС "Электронная библиотека технического ВУЗа").(25 экз)
4. Григорьев А.Д., Иванов В.А., Молоковский С.И. Микроволновая электроника: Учебное пособие/Под ред. А.Д.Григорьева - СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 496с.: ил. – (Учебник для вузов. Специальная литература).

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИЗДАНИЯ

5. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. / А. И. Аристов [и др.]. - 3-е изд., перераб. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 384 с. ; 22 см. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 377-379 (42 назв.) . - Гриф: допущено М-вом образования и науки Рос. Федерации в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. направлениям подгот. и специальностям. - ISBN 978-5-7695-4885-7 : 352.00 р.(20 экз)
6. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. / под ред. В. В. Алексеева. - 2-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 384 с. : ил. ; 22 см. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 374-375 (24 назв.) . - Гриф: допущено УМО по образованию в обл. приборостроения и оптотехники в качестве учеб. для студ. вузов, обучающихся по направлениям подгот. "Приборостроение", "Оптотехника". - Имеется электронный аналог печатного издания. - ISBN 978-5-7695-5052-2 : 319.00 р., 309.10 р.(20 экз)
7. Николаев М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс]/ Николаев М.И.- Электрон. текстовые данные.- М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2010.- 87 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16706> .- ЭБС "IPRbooks", по паролю.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

8. Измерительная техника: науч.-техн. журн. - Выходит ежемесячно. – Режим доступа: <http://elibraty.ru/issues.asp?id=8723>. – Архив 2012 2015 гг..

9. Метрология: науч.-техн. журнал. - Выходит ежемесячно.

10. Стандарты и качество: науч.-техн. и экон. журн. - Выходит ежемесячно.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

11. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА. ГОСТ. ЕСКД - Режим доступа: http://www.tehlit.ru/e_gost_77.htm (дата обращения 27.08.2015г.).

12. РИА Стандарты и качество.- Режим доступа: <http://ria-stk.ru/> (дата обращения 27.08.2015г.).

13. Метрология (наука об измерениях). Метрологическое обеспечение производства - Режим доступа: <http://www.metrob.ru/> (дата обращения 27.08.2015г.).

14. Все ГОСТы. - Режим доступа: <http://vsegost.com/>.(дата обращения 27.08.2015г.).

ИСТОЧНИКИ ИОС

15. «Метрология, стандартизация и технические измерения» режим доступа: <https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/EPU/ELNE/B.1.1.13/default.aspx>

16. Материально-техническое обеспечение

Изложение материала в лекциях проводится с использованием электронных средств представления информации с анализом учебных материалов и периодической литературы.

Лабораторная база включает необходимое число оборудования для проведения измерений. Лаборатория размещена на площади 60 м².

Лабораторное оборудование представлено широким набором измерительных устройств, включающие измерительные генераторы различного частотного диапазона, осциллографы, измерители мощности, частоты аналогового и цифрового типа и др. оборудование.

Информационное и учебно-методическое обеспечение: ЭБС «IPRbooks», электронная библиотека СГТУ имени Гагарина Ю.А., электронная информационно-образовательная среда СГТУ имени Гагарина Ю.А.