МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

Балахнинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол от
«26» июня 2019 г. № 6

Рабочая программа дисциплины

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
13.03.02. ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направленность (профиль) образовательной программы
ЭЛЕКТРОРАДИОТЕХНИКА

Квалификация

БАКАЛАВР

Формы обучения
ОЧНО-ЗАОЧНАЯ

Балахна
2019

Лист актуализации

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Пересмотренная рабочая программа утверждена на заседании учёного совета Балахнинского филиала ННГУ
10 июня 2020 г. Протокол № 6. Председатель учёного совета БФ ННГУ _____А.К. Балдин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры
Прикладной информатики, информационных технологий, радио- и электротехники БФ ННГУ

Протокол от 6 июня 2020 г. № 10
И.о. Зав. кафедрой _____Д.Н. Шуваев

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель ОМК
__ _____ 20___ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 2020 г. № __
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель ОМК
__ _____ 20___ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20___ г. № __
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель ОМК
__ _____ 20___ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20___ г. № __
Зав. кафедрой _____

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП (Б1.О.17), ориентирована на подготовку выпускников к решению всех заявленных типов задач профессиональной деятельности и частичное формирование компетенции ОПК-5, определяемое индикатором ОПК-5.1.

Формирование компетенции ОПК-5 начато в ходе освоения этой дисциплины, будет продолжено при освоении дисциплины Информационно-измерительная техника (ОПК-5.1) и завершено в ходе выполнения Ознакомительной практики и подготовки Выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы).

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции**		**Наименование оценочного средства**
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	**Результаты обучения по дисциплине**	
ОПК-5. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	Знает основы технологий измерения геометрических и физических величин и основы теории погрешностей; методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приёмки продукции; способы анализа качества продукции, организации контроля качества и управления технологическими процессами; технологию разработки и аттестации, методик выполнения измерений, испытаний и контроля. Уметь применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов, выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность. Владеет навыками измерения геометрических и физических величин для решения профессиональных задач; навыками измерения основных физических параметров электротехнических систем.	Тестовые задания, Контрольные вопросы, Собеседование

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоёмкость дисциплины

	очно-заочная форма обучения
Общая трудоёмкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа): - занятия лекционного типа - занятия семинарского типа - КСР	21 10 10 1
самостоятельная работа	51
Промежуточная аттестация – зачёт	

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	**Всего (часы)**	в том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				**Самостоятельная работа обучающегося, часы**
		Занятия лекционного типа	**Занятия семинарского типа**	**Занятия лабораторного типа**	**Всего**	
	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная
Общие вопросы стандартизации, сертификации и метрологии	8	2			2	6
Стандартизация	15	2	3		5	10
Метрология	16	2	3		5	11
Сертификация	16	2	2		4	12
Взаимозаменяемость	16	2	2		4	12
КСР	1				1	
Промежуточная аттестация – зачёт						
Итого	72	10	10		21	51

1. Общие вопросы стандартизации, сертификации и метрологии

Общие вопросы стандартизации, сертификации и метрологии. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации, их роль в повышении качества продукции.

2. Стандартизация

Стандартизация. Основные цели и задачи стандартизации. Система предпочтительных

чисел, теория параметрических рядов. Система методов оценки качества объектов. Стандартизация. Основные цели и задачи стандартизации. Научно-методические основы стандартизации. Государственная система стандартизации. Международная и межгосударственная стандартизация.

3. Метрология

Метрология. Основные термины и понятия. Единицы величин, их эталоны, и классификация измеряемых величин. Элементы теории качества измерений. Основы обработки результатов измерений. Контрольно-измерительные технологии. Основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Метрология в глобализации мировой экономики. Средства измерения. Измерения электрических и неэлектрических величин. Обработка результатов измерений и оценка их погрешности.

4. Сертификация

Цели, задачи, принципы сертификации. Схемы и системы сертификации.

5. Взаимозаменяемость

Виды взаимозаменяемости. Система допусков и посадок.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (зачёт).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Подготовка к лекционным и практическим занятиям, прохождению тестов, опросов. Подготовка к прохождению испытания промежуточной аттестации (зачёт).

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	**Шкала оценивания сформированности компетенций**						
	плохо	**неудовлетворительно**	**удовлетворительно**	**хорошо**	**очень хорошо**	**отлично**	**превосходно**
	Не зачтено		**Зачтено**				
Знания	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объёме, превышающем программу подготовки.

Умения	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочётами, выполнены все задания в полном объёме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объёме без недочётов
Навыки	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочётами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочётами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочётов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
Не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1 Контрольные вопросы к зачету по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для оценки компетенции ОПК-5

Вопросы	Код компетенции
1. Стандартизация. Её основные цели и задачи.	ОПК-5
2. Принципы стандартизации. Объекты стандартизации.	ОПК-5
3. Категории и виды стандартов. Системы общетехнических стандартов.	ОПК-5
4. Система предпочтительных чисел. Ряды нормальных линейных размеров.	ОПК-5
5. Качество продукции. Методы оценки уровня качества.	ОПК-5
6. Стандарт, технические условия и другие нормативно-технические документы. Порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации	ОПК-5
7. Нормоконтроль технической документации и нормативная экспертиза нормативной продукции.	ОПК-5
8. Международная стандартизация. Международные организации ИСО и МЭК.	ОПК-5
9. Международная стандартизация в зарубежных странах.	ОПК-5
10. Основные понятия метрологии, связанные с объектами измерения.	ОПК-5
11. Основные понятия метрологии, связанные со средствами измерения.	ОПК-5
12. Основные и производные величины.	ОПК-5
13. Система единиц СИ. Её краткая характеристика.	ОПК-5
14. Эталоны, образцовые и рабочие измерительные средства: классификация.	ОПК-5
15. Погрешности измерений: классификация, источники возникновения.	ОПК-5
16. Формы представления результатов измерений.	ОПК-5
17. Обработка результатов измерений.	ОПК-5
18. Технические измерения и технический контроль. Измерение и контроль различных величин.	ОПК-5
19. Основы метрологического обеспечения.	ОПК-5
20. Метрологический контроль и надзор.	ОПК-5
21. Поверка и калибровка средств измерений.	ОПК-5
22. Средства измерения.	ОПК-5
23. Измерения электрических и неэлектрических величин.	ОПК-5
24. Обработка результатов измерений и оценка их погрешности.	ОПК-5
25. Метрологическая служба предприятия, её организация, функции.	ОПК-5
26. Международные метрологические организации МОЗМ, МКМВ.	ОПК-5
27. Метрология в странах Западной Европы.	ОПК-5
28. Сертификация. Цели и задачи сертификации. Обязательная и добровольная сертификация.	ОПК-5
29. Порядок проведения сертификации.	ОПК-5
30. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Сертификационные испытания.	ОПК-5
31. Схемы сертификации продукции.	ОПК-5
32. Сертификация услуг.	ОПК-5
33. Сертификация систем качества.	ОПК-5
34. Взаимозаменяемость, её сущность, виды.	ОПК-5

35. Общие сведения о размерах: номинальные, предельные, действительные. Предельные и действительные отклонения. Допуск размера.	ОПК-5
36. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений. Единая система допусков и посадок. Допуски. Образование посадок. Обозначение полей допусков валов и отверстий. Отклонение.	ОПК-5
37. Квалитеты, принятые в системе ISO.	ОПК-5
38. Общие сведения о посадках. Посадки в системе отверстия и системе вала. Основной вал. Основное отверстие.	ОПК-5
39. Типы посадок: с натягом, переходные, с зазором.	ОПК-5
40. Стандартизация. Основные цели и задачи.	ОПК-5
41. Принципы стандартизации. Объекты стандартизации.	ОПК-5
42. Категории и виды стандартов. Системы общетехнических стандартов.	ОПК-5

5.2.2. Типовые контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-5

Примеры тестовых заданий по разделу «Сертификация»

1. Сертификация – это ...
2. Разновидности сертификата...
3. Назвать цели сертификации
4. Привести примеры сертификации услуг
5. Что является объектом добровольной сертификации пищевой продукции?
6. Какие сырьевые товары подлежат обязательной сертификации?
7. Какие товары химической промышленности подлежат обязательной сертификации?
8. Система качества – это …
9. В сертификации участвуют.
10. Перечислить органы по сертификации
11. Привести примеры обязательной сертификации
12. В чём суть Схемы СБ (сертификации на безопасность) электротехнической продукции?
13. В чём особенности сертификации услуг?
14. В каком случае сертификация пищевой продукции проводится по сокращённой схеме?
15. Кто оплачивает процедуру сертификации?
16. Перечислить этапы сертификации производства

5.2.3. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-5

Примеры тестовых заданий по разделу «Взаимозаменяемость»

Из приведённых вариантов ответов нужно выбрать один правильный

Вариант № 1

1) Посадка с натягом возникает в соединении вала и отверстия, когда:
   А) размер отверстия больше размера вала;
   Б) размер вала больше размера отверстия;
   В) размеры вала и отверстия равны.
2) Н7/к6-это:
   А) посадка с зазором;
   Б) посадка с натягом;
   В) переходная посадка.
3) Внутреннюю коническую поверхность контролируют:
   А) скобой;
   Б) угломером;
   В) конической пробкой.

4) Реальная поверхность-это поверхность:
   А) полученная в результате обработки детали;
   Б) форма которой задана чертежом;
   В) по отношению к которой задаётся допуск расположения.
5) Размеры отверстия О6 $+^{0,035}$. Определить TD (в мкм)
   А) 18;
   Б) 25;
   В) 35.

<u>Контроль по разделу «Стандартизация»</u>

1. Стандартизация - это...
2. Перечислить принципы стандартизации: ...
3. Стандарт - это...
4. Дата введения стандарта в действие - это.
5. Международный стандарт - это...
6. Национальный стандарт - это...
7. Региональный стандарт - это...
8. Перечислить категории стандартов:
9. Перечислить виды стандартов:
10. Назвать стадии разработки стандартов:
11. В каких случаях происходит пересмотр стандарта?
12. В каких случаях вносят изменения в стандарт?
13. Перечислить зарубежные организации со стандартизации:
14. Относительный показатель уровня качества продукции (привести формулы)
15. Продукция будет иметь оптимальный уровень качества п р и . . .
16. Продукция будет иметь низкий уровень качества п р и . . .
17. Продукция будет иметь высокий уровень качества п р и . . .
18. Методы оценки уровня качества продукции:
19. ГОСТ – это ...
20. ГОСТ Р – это ...
21. ОСТ – это ...
22. СТО – это ...
23. СТП – это ...
24. ТУ – это ...
25. Р – это ...
26. ПР – это ...
27. МИ – это ...
28. ЕСКД – это ...
29. ЕСТД – это ...
30. ЕСТПП – это ...
31. ЕСДП – это ...
32. ИСО – это ...
33. МЗК – это ...
34. ГСС – это ...
35. ГСИ – это ...
36. ПЛАКО – это ...
37. СТАКО – это ...
38. СЕРТИКО – это ...
39. МС ИСО – это ...
40. NIST – это ...
41. BSI – это...
42. AFRON – это ...

43. DIN – это ...
44. JISC – это ...
45. ЕОКК – это ...
46. ИЛАК – это ...
47. СЕН – это ...
48. СЕНЭЛЕК – это …

Контроль по разделу «Метрология»

1. Метрология – это ...
2. Измерение – э т о . . .
3. Контроль – это ...
4. Методы измерений: ...
5. Погрешность измерений – это ...
6. Виды погрешностей измерений: ...
7. Назвать штангенинструменты, указать их точность, буквенное обозначение
8. Назвать микрометрические инструменты, указать их точность, буквенное обозначение
9. Привести пример рычажно-механического прибора
10. Привести пример оптического прибора
11. Классификация средств измерений:
12. Эталон – это ...
13. Образцовое средство измерений – это ...
14. Рабочее средство измерений – это ...
15. Мера – это ...
16. Классификация мер:
17. Какая организация контролирует деятельность метрологических служб?
18. Поверка средств измерений – это …
19. Калибровка средств измерений – это …
20. Что может быть объектом измерений?
21. Назвать семь основных величин, характеризующих свойства материального мира
22. Назвать качественную характеристику измеряемой величины
23. Каким образом можно получить производные величины? Привести пример.
24. Величины основные и производные (дать определения).
25. Назвать способы представления результатов измерений
26. Что такое абсолютная погрешность измерения?
27. Что такое относительная погрешность измерения?
28. Назвать виды погрешностей измерений в зависимости от способа оценки.
29. Назвать причины возникновения систематических погрешностей.
30. Назвать причины возникновения случайных погрешностей.
31. Назвать виды погрешностей измерений в зависимости от причины возникновения.
32. Назвать виды погрешностей измерений в зависимости от характера проявления.
33. Что такое точность измерения?
34. Методическая погрешность – это...
35. Субъективная погрешность – это...
36. Инструментальная погрешность – это …
37. Систематическая погрешность – это …
38. Случайная погрешность – это...
39. Метод измерений – это...
40. Средство измерений – это...
41. Поверочная схема – это...

42. Перечислить разновидности поверочных схем:
43. Каким образом удостоверяются результаты калибровки средств измерений?
44. Перечислить метрологические показатели средств измерений:
45. Какие средства измерений называются универсальными?
46. Какие средства измерений называются специальными?
47. Что влияет на выбор средств измерений?
48. Для чего используется арбитражная перепроверка?
49. Перечислить нормативные документы метрологического обеспечения:
50. Перечислить международные метрологические организации: .
51. МОМВ – это...
52. МОЗМ – это...
53. МБМВ – это...
54. ЕВРОМЕТ – это...
55. Назвать европейскую организацию по метрологии

5.2.4. Типовые вопросы текущего контроля для оценки сформированности компетенции ОПК-5

Вариант 1

1. Измерение – это ...
2. Назвать штангенинструменты, указать их точность, буквенное обозначение
3. Мера – это …
4. Продукция будет иметь оптимальный уровень качества п р и . . .
5. СТО – это ...
6. СЕРТИКО – это ...
7. Перечислить разновидности поверочных схем...
8. Какие средства измерений называются специальными?
9. Региональный стандарт – это ...
10. Для чего используется арбитражная перепроверка?

Вариант 2

1. Метрология – это ...
2. Классификация средств измерений ...
3. Какая организация контролирует деятельность метрологических служб?
4. ГОСТ Р – это ...
5. ПЛАКО – это ...
6. Базовый образец продукции – это ...
7. Каким образом удостоверяются результаты калибровки средств измерений?
8. Перечислить принципы стандартизации: ...
9. Национальный стандарт – это ...
10. ЕВРОМЕТ – это ...

5.2.5. Типовые вопросы промежуточной аттестации (зачёт) ОПК-5

1.	Стандартизация. Её основные цели и задачи.
2.	Принципы стандартизации. Объекты стандартизации.

3.	Категории и виды стандартов. Системы общетехнических стандартов.
4.	Система предпочтительных чисел. Ряды нормальных линейных размеров.
5.	Качество продукции. Методы оценки уровня качества.
6.	Стандарт, технические условия и другие нормативно-технические документы. Порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации
7.	Нормоконтроль технической документации и нормативная экспертиза нормативной продукции.
8.	Международная стандартизация. Международные организации ИСО и МЭК.
9.	Международная стандартизация в зарубежных странах.
10.	Основные понятия метрологии, связанные с объектами измерения.
11.	Основные понятия метрологии, связанные со средствами измерения.
12.	Основные и производные величины.
13.	Система единиц СИ. Её краткая характеристика.
14.	Эталоны, образцовые и рабочие измерительные средства: классификация.
15.	Погрешности измерений: классификация, источники возникновения.
16.	Формы представления результатов измерений.
17.	Обработка результатов измерений.
18.	Технические измерения и технический контроль. Измерение и контроль различных величин.
19.	Основы метрологического обеспечения.
20.	Метрологический контроль и надзор.
21.	Поверка и калибровка средств измерений.
22.	Средства измерения.
23.	Измерения электрических и неэлектрических величин.
24.	Обработка результатов измерений и оценка их погрешности.
25.	Метрологическая служба предприятия, её организация, функции.
26.	Международные метрологические организации МОЗМ, МКМВ.
27.	Метрология в странах Западной Европы.
28.	Сертификация. Цели и задачи сертификации. Обязательная и добровольная сертификация.
29.	Порядок проведения сертификации.
30.	Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Сертификационные испытания.
31.	Схемы сертификации продукции.
32.	Сертификация услуг.
33.	Сертификация систем качества.
34.	Взаимозаменяемость, её сущность, виды.
35.	Общие сведения о размерах: номинальные, предельные, действительные. Предельные и действительные отклонения. Допуск размера.
36.	Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений. Единая система допусков и посадок. Допуски. Образование посадок. Обозначение полей допусков валов и отверстий. Отклонение.
37.	Квалитеты, принятые в системе ISO.

38.	Общие сведения о посадках. Посадки в системе отверстия и системе вала. Основной вал. Основное отверстие.
39.	Типы посадок: с натягом, переходные, с зазором.
40.	Стандартизация. Основные цели и задачи.
41.	Принципы стандартизации. Объекты стандартизации.
42.	Категории и виды стандартов. Системы общетехнических стандартов.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Воробьева Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]. – М.: МИСиС, 2015. – 108 с.

Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876238764.html [23.09.2019]

2. Эрастов В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2017. – 196 с. (Высшее образование: Бакалавриат).

Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=636240 [23.09.2019]

б) Дополнительная литература

1. Грибанов Д.Д. Основы метрологии, сертификации и стандартизации: учебное пособие. 2015. – М.: НИЦ ИНФРА-М. – 127 с. (Доступно в ЭБС «Знаниум»)

Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/452862 [23.09.2019]

2. Метрология и стандартизация. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.В. Попов, Н.Л. Клейменова, И.С. Косенко, О.А. Орловцева – Воронеж : ВГУИТ, 2013. – 76 с.

Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000320075.html [23.09.2019]

в) Программное обеспечение лицензионное и свободно распространяемое

- Операционная система Microsoft Windows
- Пакет прикладных программ Microsoft Office
- Правовая система «Консультант плюс»
- Браузер Google Chrome

г) Интернет-ресурсы

- Федеральный портал. Российское образование: http://www.edu.ru/;
- Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: https://www.gost.ru/portal/gost/.
- Сайт Министерства энергетики РФ. - www.minenergo.gov.ru
- Информационный проект для работников энергетических служб и студентов электротехнических вузов http://electrichelp.ru
- http://novostienergetiki.ru
- http://электротехнический-портал.рф/kniga.html
- ЭБС «Юрайт». Режим доступа: http://biblio-online.ru
- ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/

– ЭБС «Znanium.com». Режим доступа: www.znanium.com

д) Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

– «Техэксперт» – профессиональные справочные системы http://техэксперт.рус/ [26.10.19]

– ИС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Раздел Материаловедение, метрология http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75[26.10.19]

– База данных Energy & Power Source для профессионалов в области энергетики и исследователей - http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple [26.10.19]

– Банк изобретений, технологий и научных открытий http://www.ntpo.com [26.10.19]

– Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности…https://gisee.ru/ [26.10.19]

– Научная электронная библиотека www.elibrary.ru [26.10.19]

– База данных рецензируемой литературы Scopus https://www.scopus.com [26.10.19]

– База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com [26.10.19]

– ГАРАНТ. Информационно-правовой-портал http://www.garant.ru/

– Правовая система «Консультант плюс»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения, используемые при реализации дисциплины, представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий.

Лекционные и практические занятия проводятся в специализированной лаборатории материаловедения, оснащённой техническим оборудованием, обеспечивающим проведение занятий.

Помещения (аудитории) для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключённой к сети «Интернет» и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Автор: к.ф.-м.н., доцент Д.Е. Николичев

Рецензент:
д.т.н., начальник отдела АО "Опытное Конструкторское Бюро Машиностроения
им. И. И. Африкантова" В.А. Панов

Программа утверждена на заседании объединённой методической комиссии Института открытого образования и филиалов университета, протокол № 13 от 29.04.2019 г.