

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Глеб Иванович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 02.10.2023 16:11:18

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Самарский государственный технический университет»**

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО  
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

\_\_\_\_\_ / Г.И. Заболотни

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.О.02.05 «Метрология, стандартизация и сертификация»

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
<b>Направленность (профиль)</b>	Электроэнергетика
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2022
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	72 / 2
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет

## **Б1.О.02.05 «Метрология, стандартизация и сертификация»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 144 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Старший преподаватель

(должность, степень, ученое звание)

С.П Минеев

(ФИО)

Заведующий кафедрой

Е.М. Шишков, кандидат  
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методического совета  
факультета / института (или учебно-  
методической комиссии)

А.А Малафеев, кандидат  
экономических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

Е.М. Шишков, кандидат  
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	7
4.1 Содержание лекционных занятий .....	7
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	9
4.3 Содержание практических занятий .....	10
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	11
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	12
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	12
9. Методические материалы .....	14
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	15

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.2 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Владеть - навыками выявления грубых погрешностей в экспериментальных данных; - навыками расчета погрешности измерения с учетом влияющих факторов; - навыками практического применения изучаемых средств измерений.
			Знать - основы метрологии; - методы и средства измерений физических величин; - современный технический уровень, тенденции и перспективы развития измерительной техники; - современную терминологию и нормативную базу в области измерительной техники; - виды и назначение основных нормативных документов в области метрологии, электроники и измерительной техники; - основы стандартизации и сертификации;
			Уметь - обрабатывать результаты экспериментов и оценивать погрешности измерений; - выбирать средства измерений для решения конкретных измерительных задач;
		ОПК-6.3 Демонстрирует способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов	Владеть - методами обеспечения, управления и менеджмента качества.

Знать -законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и сертификации; -систему государственного надзора и контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений; -основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений; - методы контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; - организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений; - способы анализа качества продукции и организации контроля качества; - порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации

		<p>Уметь -применять методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции; - применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; -применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации.</p>
--	--	--

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-6			Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Информационно-измерительная техника; Учебная практика: профилирующая практика

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	48	48
Лабораторные работы	16	16
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	24	24
подготовка к зачету	24	24
<b>Итого: час</b>	72	72
<b>Итого: з.е.</b>	2	2

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основы метрологии	8	16	16	24	64
2	Основы стандартизации	4	0	0	0	4
3	Основы сертификации	4	0	0	0	4
	<b>Итого</b>	16	16	16	24	72

**4.1 Содержание лекционных занятий**

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>3 семестр</b>				
1	Основы метрологии	Введение в метрологию. Метрология - наука об измерениях .	История развития метрологии. Место и роль метрологии, стандартизации и сертификации в современном обществе. Предмет, цели и задачи метрологии. Измерение, объект измерения. Единица измерения Основное уравнение измерения. Размерность Основные, производные, дополнительные и внесистемные единицы физических величин. Шкала физической величины Шкала наименований Шкала порядка Условная шкала Шкала интервалов Шкала отношений Абсолютные шкалы.	2
2	Основы метрологии	Основные понятия об измерениях и средствах измерений.	Классификация измерений Виды измерений. Методы измерений. Общие сведения о средствах измерений Элементарные средства измерений. Комплексные средства измерений. Основные характеристики средств измерений.	2
3	Основы метрологии	Погрешности измерений и средств измерений. Принципы описания и оценивания погрешностей.	Виды погрешностей. Нормирование погрешностей средств измерений Классы точности средств измерений. Модели погрешности. Вероятностное описание результатов и погрешностей. Оценка результата измерения. Варианты оценки случайных погрешностей.	2

4	Основы метрологии	Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).	Понятие о единстве измерений. Эталоны единиц физических величин. Поверочные схемы. Поверка и калибровка средств измерений. Методы передачи размера единицы величины.	2
5	Основы стандартизации	Техническое регулирование, стандартизация и сертификация. Технические регламенты .	Цели принятия технических регламентов. Содержание и применение технических регламентов. Виды технических регламентов. Разработка технических регламентов. Техническое регулирование в добровольной сфере. Техническое регулирование в сфере оценки соответствия. Общие положения в области стандартизации. Цели стандартизации. Принципы стандартизации. Основные задачи стандартизации.	2
6	Основы стандартизации	Национальная система стандартизации РФ	Общие положения в области стандартизации. Цели стандартизации. Принципы стандартизации. Основные задачи стандартизации. функции стандартизации. Научные, методологические и теоретические основы стандартизации. Методы и объекты стандартизации. Национальная система стандартизации Российской Федерации. Документы в области стандартизации. Виды стандартов. Порядок разработки, утверждения и применения национальных стандартов. Системы (комплексы) общетехнических и организационно-методических национальных стандартов.	2
7	Основы сертификации	Формы, объекты и участники сертификации	Сущность сертификации. Принципы подтверждения соответствия. формы подтверждения соответствия. Добровольное подтверждение соответствия. Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. Схемы декларирования соответствия.	2
8	Основы сертификации	Формы, объекты и участники сертификации (продолжение)	Обязательная сертификация. Схемы сертификации продукции. Организация обязательной сертификации. Нормативная база подтверждения соответствия. Система сертификации. Испытательная лаборатория. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров).	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Итого:</b>				<b>16</b>



## 4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>3 семестр</b>				
1	Основы метрологии	Поверка электромеханических измерительных приборов методом сличения их показаний с показаниями эталонов	Ознакомление с общими требованиями и правилами поверки электромеханических измерительных приборов. Основные метрологические понятия. Поверка электромеханического амперметра и вольтметра.	2
2	Основы метрологии	Изучение и поверка индукционного счетчика электроэнергии	Ознакомление с устройством и конструкцией однофазного индукционного счетчика электроэнергии. Поверка счетчика и изучение его регулировочные системы.	2
3	Основы метрологии	Косвенные измерения средних сопротивлений	Ознакомление с простейшими способами измерения активных сопротивлений. Исследование влияние способа включения измерительных приборов на величину погрешности измерения (методическую погрешность).	2
4	Основы метрологии	Мост постоянного тока	Ознакомление с принципами измерения сопротивлений методом сравнения. Ознакомление с принципиальным устройством мостов постоянного тока для измерения средних и малых сопротивлений. Приобретение практически навыки в работе с мостом постоянного тока типа МО-61	2
5	Основы метрологии	Измерение активной мощности и энергии в трехфазных цепях	Ознакомление с методами измерения активной мощности и энергии в трехфазных цепях. Измерение активной мощности трехфазной цепи методом двух приборов при различном характере нагрузки.	2
6	Основы метрологии	Измерение реактивной мощности и энергии в трехфазных цепях	Ознакомление с методами измерения реактивной мощности в трехфазных цепях. Измерение реактивной мощности трехфазной цепи активными ваттметрами, включенными по синусным схемам.	2

7	Основы метрологии	Метрологические характеристики средств измерений	Ознакомление с основными метрологическими характеристиками средств измерений (СИ) и методами их нормирования. Экспериментальное определение основных метрологические характеристики предложенных СИ. Приобретение навыков использования нормируемых метрологических характеристик для оценки инструментальной составляющей погрешности результата измерений.	2
8	Основы метрологии	Обработка результатов косвенных измерений	Сущность косвенного измерения и составляющих его погрешности. Оценка инструментальной составляющей погрешности косвенного измерения.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Итого:</b>				<b>16</b>

### 4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>3 семестр</b>				
1	Основы метрологии	Метрология - наука об измерениях	Измерение. Единица измерения. Размер, размерность и числовое значение физической величины. Применение теории размерностей.	2
2	Основы метрологии	Метрология - наука об измерениях (продолжение)	Истинное и действительное значение физической величины. Шкалы измерений. Задачи и упражнения.	2
3	Основы метрологии	Основные понятия об измерениях и средствах измерений	Прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения. Оценка погрешностей косвенных измерений. Методы измерений.	2
4	Основы метрологии	Основные понятия об измерениях и средствах измерений (продолжение)	Средства измерений и их погрешности. Задачи и упражнения.	2
5	Основы метрологии	Погрешности измерений и средств измерений	Измерительные преобразователи и их погрешности. Аналоговые измерительные приборы и их погрешности. Задачи и упражнения.	2

6	Основы метрологии	Погрешности измерений и средств измерений (продолжение)	Цифровые измерительные приборы и их погрешности. Работа с мультиметром.	2
7	Основы метрологии	Принципы описания и оценивания погрешностей	Оценка результата измерения. Исключение систематических погрешностей.	2
8	Основы метрологии	Принципы описания и оценивания погрешностей (продолжение)	Задачи и упражнения.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Итого:</b>				<b>16</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>3 семестр</b>			
Основы метрологии	Подготовка к зачёту	Повторение тем всех разделов: "Основы метрологии", "Основы стандартизации", "Основы сертификации".	24
<b>Итого за семестр:</b>			<b>24</b>
<b>Итого:</b>			<b>24</b>

#### 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Метрология, стандартизация и сертификация; Научная книга, 2012.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  8207">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  8207</a>	Электронный ресурс
2	Стандартизация, метрология и сертификация; Вузовское образование, 2014.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  4151">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  4151</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		

3	Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях; Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  61309">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  61309</a>	Электронный ресурс
4	Сборник заданий по учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»; Вузовское образование, 2016.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  54497">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  54497</a>	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Российские базы данных ограниченного доступа

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### Лекционные занятия

403 (учебный корпус)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Специализированная мебель: 19 ученических столов (2 пос. места), 19 ученических скамей, доска, стол, кафедра и стул для преподавателя.

### Практические занятия

403 (учебный корпус)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Специализированная мебель: 19 ученических столов (2 пос. места), 19 ученических скамей, доска, стол, кафедра и стул для преподавателя.

### **Лабораторные занятия**

408 (учебный корпус)

Лаборатория электроснабжения – учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Электроснабжение промышленных и гражданских зданий» 560x800 мм.

Помещение оснащено специализированной мебелью: 18 столов, 9 стульев, 3 компьютерных стола, 2 компьютера, 2 ноутбука, стол и стул для преподавателя, доска.

Специализированное оборудование:

- Комплект лабораторного оборудования «Релейная защита» (стендовое исполнение, компьютеризованная версия) РЗ-СК;
- Комплект лабораторного оборудования «Электрические аппараты» (стендовое исполнение, ручная версия) ЭА1-С-Р;
- Комплект лабораторного оборудования «Электрические машины» (стендовое исполнение, компьютеризованная версия) ЭМ1-С-К;
- Комплект лабораторного оборудования «Электроснабжение» (стендовое исполнение, компьютеризованная версия), ЭЭ1М-Э-С-К;
- Комплект лабораторного оборудования «Электроснабжение промышленных предприятий» (стендовое исполнение, ручная версия) ЭПП1-С-Р;
- Комплект лабораторного оборудования «Электроснабжение промышленных предприятий» (стендовое исполнение, ручная версия) ЭПП1-С-Р;
- Комплект лабораторного оборудования «Энергосбережение в системах электрического освещения» (стендовое исполнение, ручная версия) ЭССЭ02-С-Р;
- Комплект лабораторного оборудования «Электроэнергетические системы и сети» (стендовое исполнение, ручная версия) ЭЭ1-ЭСС-С-Р;
- Комплект лабораторного оборудования «Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения» (стендовое исполнение, компьютеризованная версия) РЗАСЭС1-С-К.

### **Самостоятельная работа**

209 (учебный корпус)

Помещение для самостоятельной работы – учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ.

Оборудование: 10 компьютеров с выходом в сеть Интернет.

Специализированная мебель: 10 компьютерных стола, 10 стульев.

## 9. Методические материалы

### Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

### Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний

находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимся выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.02.05 «Метрология, стандартизация и  
сертификация»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
Б1.О.02.05 «Метрология, стандартизация и сертификация»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
<b>Направленность (профиль)</b>	Электроэнергетика
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2022
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	72 / 2
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет



**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.2 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Владеть - навыками выявления грубых погрешностей в экспериментальных данных; - навыками расчета погрешности измерения с учетом влияющих факторов; - навыками практического применения изучаемых средств измерений.
			Знать - основы метрологии; - методы и средства измерений физических величин; - современный технический уровень, тенденции и перспективы развития измерительной техники; - современную терминологию и нормативную базу в области измерительной техники; - виды и назначение основных нормативных документов в области метрологии, электроники и измерительной техники; - основы стандартизации и сертификации;
			Уметь - обрабатывать результаты экспериментов и оценивать погрешности измерений; - выбирать средства измерений для решения конкретных измерительных задач;
		ОПК-6.3 Демонстрирует способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов	Владеть - методами обеспечения, управления и менеджмента качества.

Знать -законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и сертификации; -систему государственного надзора и контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений; -основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений; - методы контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; - организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений; - способы анализа качества продукции и организации контроля качества; - порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации

		<p>Уметь -применять методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции; - применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; -применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации.</p>
--	--	--

### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
<b>Основы метрологии</b>				
ОПК-6.2 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	<p><b>Уметь</b> - обрабатывать результаты экспериментов и оценивать погрешности измерений; - выбирать средства измерений для решения конкретных измерительных задач;</p>	Билеты	Да	Да
	<p><b>Владеть</b> - навыками выявления грубых погрешностей в экспериментальных данных; - навыками расчета погрешности измерения с учетом влияющих факторов; - навыками практического применения изучаемых средств измерений.</p>	Билеты	Да	Да
	<p><b>Знать</b> - основы метрологии; - методы и средства измерений физических величин; - современный технический уровень, тенденции и перспективы развития измерительной техники; - современную терминологию и нормативную базу в области измерительной техники; - виды и назначение основных нормативных документов в области метрологии, электроники и измерительной техники; - основы стандартизации и сертификации;</p>	Билеты	Да	Да

ОПК-6.3 Демонстрирует способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетически х и электротехнических объектов	<b>Владеть</b> - методами обеспечения, управления и менеджмента качества.	Билеты	Да	Да
	<b>Уметь</b> -применять методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции; -применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; - применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации.	Билеты	Да	Да
	<b>Знать</b> -законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и сертификации; - систему государственного надзора и контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений; -основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений; -методы контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; -организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений; -способы анализа качества продукции и организации контроля качества; -порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации	Билеты	Да	Да
<b>Основы стандартизации</b>				
ОПК-6.2 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	<b>Уметь</b> - обрабатывать результаты экспериментов и оценивать погрешности измерений; - выбирать средства измерений для решения конкретных измерительных задач;	Билеты	Да	Да
	<b>Знать</b> - основы метрологии; - методы и средства измерений физических величин; - современный технический уровень, тенденции и перспективы развития измерительной техники; - современную терминологию и нормативную базу в области измерительной техники; - виды и назначение основных нормативных документов в области метрологии, электроники и измерительной техники; - основы стандартизации и сертификации;	Билеты	Да	Да

	<b>Владеть</b> - навыками выявления грубых погрешностей в экспериментальных данных; - навыками расчета погрешности измерения с учетом влияющих факторов; - навыками практического применения изучаемых средств измерений.	Билеты	Да	Да
ОПК-6.3 Демонстрирует способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов	<b>Владеть</b> - методами обеспечения, управления и менеджмента качества.	Билеты	Да	Да
	<b>Знать</b> -законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и сертификации; - систему государственного надзора и контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений; -основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений; -методы контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; -организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений; -способы анализа качества продукции и организации контроля качества; -порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации	Билеты	Да	Да
	<b>Уметь</b> -применять методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции; -применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; - применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации.	Билеты	Да	Да
	<b>Основы сертификации</b>			
ОПК-6.2 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	<b>Владеть</b> - навыками выявления грубых погрешностей в экспериментальных данных; - навыками расчета погрешности измерения с учетом влияющих факторов; - навыками практического применения изучаемых средств измерений.	Билеты	Да	Да
	<b>Уметь</b> - обрабатывать результаты экспериментов и оценивать погрешности измерений; - выбирать средства измерений для решения конкретных измерительных задач;	Билеты	Да	Да

	<p><b>Знать</b> - основы метрологии; - методы и средства измерений физических величин; - современный технический уровень, тенденции и перспективы развития измерительной техники; - современную терминологию и нормативную базу в области измерительной техники; - виды и назначение основных нормативных документов в области метрологии, электроники и измерительной техники; - основы стандартизации и сертификации;</p>	Билеты	Да	Да
<p>ОПК-6.3 Демонстрирует способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов</p>	<p><b>Знать</b> -законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и сертификации; - систему государственного надзора и контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений; -основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений; -методы контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; -организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений; -способы анализа качества продукции и организации контроля качества; -порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации</p>	Билеты	Да	Да
	<p><b>Уметь</b> -применять методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции; -применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; - применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации.</p>	Билеты	Да	Да
	<p><b>Владеть</b> - методами обеспечения, управления и менеджмента качества.</p>	Билеты	Да	Да

## **Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций (промежуточного контроля)**

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

### **Шкала оценивания:**

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 51 % и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 85 % более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 61 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 51 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

**«Неудовлетворительно» «Незачет»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 51 % (в соответствии с картами компетенций ОПОП): при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл.

Таблица 11

**Интегральная оценка**

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.