

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 16 мая _____ 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.11 Метрология, средства контроля и диагностики данных

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план b270304_24_УТС.plx

27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **12 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Контрольная работа 5, Экзамен 5,6, Реферат 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
Неделя	17		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	36	36	70	70
Лабораторные	34	34	36	36	70	70
Практические	34	34	36	36	70	70
В том числе инт.	18	18	18	18	36	36
Итого ауд.	102	102	108	108	210	210
Контактная работа	102	102	108	108	210	210
Сам. работа	78	78	81	81	159	159
Часы на контроль	36	36	27	27	63	63
Итого	216	216	216	216	432	432

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Григорьева Т.А.; асс., Тимчук Б.С. _____

Рабочая программа дисциплины

Метрология, средства контроля и диагностики данных

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах
утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 32.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Управления в технических системах

Протокол от 09.04.2024 г. № 10

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 26.04.2024 г. №8

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Григорьева Т.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 26

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Обучение современным средствам, методам измерений физических величин, основам метрологии, сертификации и стандартизации; формировании знаний и умений, необходимых для выбора способа и средств измерений, проведения экспериментальных исследований и обработки результатов измерений, оценки погрешностей измерений.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.11
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Электротехника и электроника	
2.1.2	Математическая статистика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Идентификация и диагностика технических систем	
2.2.3	Проектирование систем автоматизации и управления	
2.2.4	Надежность систем управления	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-6: Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности

Индикатор 1	ОПК-6.1 Учитывает современные тенденции развития алгоритмов, программ, информационных технологий, методов и средств контроля, диагностики и управления в своей профессиональной деятельности.
-------------	---

ОПК-8: Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание

Индикатор 1	ОПК-8.1 Знает порядок наладки измерительных и управляющих средств и комплексов.
Индикатор 2	ОПК-8.2 Осуществляет регламентное обслуживание измерительных и управляющих средств и комплексов.

ОПК-9: Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

Индикатор 1	ОПК-9.2 Проводит эксперименты по заданным методиками и обрабатывает результаты экспериментов с применением современных информационных технологий и технических средств.
-------------	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	современные тенденции развития методов и средств контроля и диагностики данных в профессиональной деятельности; порядок наладки и регламент обслуживания измерительных и управляющих средств и комплексов; методы обработки результатов, средства контроля и диагностики данных.
3.2	Уметь:
3.2.1	применять современные тенденции развития методов и средств контроля и диагностики данных в профессиональной деятельности; осуществлять регламентное обслуживание измерительных и управляющих средств и комплексов; проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать результаты измерений; применять современные информационные технологии и технические средства.
3.3	Владеть:
3.3.1	основными методами, средствами контроля и диагностики данных в профессиональной деятельности; навыками наладки и регламентного обслуживания измерительных и управляющих средств и комплексов; основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Метрология, стандартизация и сертификация						

1.1	Лек	Международная система единиц.	5	2	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.2	Лек	Измерение. Основные свойства измерения.	5	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	3	лекция-беседа ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.3	Лек	Виды и методы измерений.	5	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	3	лекция-беседа ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.4	Лек	Погрешности измерений и средств измерений	5	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.5	Лек	Методы и средства обеспечения единства измерений	5	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.6	Лек	Классификация средств измерений и их метрологические характеристики	5	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.7	Лек	Основы стандартизации	5	6	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.8	Лек	Основы сертификации	5	6	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.9	Лаб	Прямые измерения напряжения и тока аналоговыми и цифровыми приборами	5	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.10	Лаб	Прямые измерения синусоидальных и несинусоидальных токов и напряжений	5	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.11	Лаб	Косвенные измерения напряжения и тока	5	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.12	Лаб	Оценка верхней границы частотного диапазона измерительных приборов	5	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2	2	Работа в малых группах ПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.

1.13	Лаб	Косвенное измерение мощности методом амперметра и вольтметра	5	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.14	Лаб	Калибровка ваттметра на постоянном токе с помощью амперметра и вольтметра	5	6	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2	2	Работа в малых группах ПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.15	Лаб	Прямые и косвенные измерения сопротивления	5	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.16	Лаб	Цифро-аналоговый преобразователь с выходом по току	5	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2	2	Работа в малых группах ПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.17	Пр	Единицы измерения физических величин	5	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.18	Пр	Погрешности измерений	5	6	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.19	Пр	Расширение пределов измерений амперметра и вольтметра	5	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.20	Пр	Поверка логометра	5	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	Работа в малых группах ПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.21	Пр	Оценка предельной статической погрешности	5	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.22	Пр	Обработка результатов прямых многократных измерений	5	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.23	Пр	Схемы сертификации продукции	5	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	Работа в малых группах ПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
1.24	Пр	Нормативные документы по стандартизации	5	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	Работа в малых группах ПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.

1.25	Контр.ра б.		5	12	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2	0	ОПК- 6.1,ОПК- 8.1,ОПК-8.2, ОПК-9.2.
1.26	Ср	Подготовка к экзамену	5	78	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.27	Экзамен		5	24	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ОПК- 6.1,ОПК- 8.1,ОПК-8.2, ОПК-9.2.
	Раздел	Раздел 2. Средства контроля и диагностика данных						
2.1	Лек	Средства измерений и их классификация.	6	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ОПК- 6.1,ОПК- 8.1,ОПК-8.2, ОПК-9.2.
2.2	Лек	Измерение температуры	6	8	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	лекция- беседа ОПК- 6.1,ОПК- 8.1,ОПК-8.2, ОПК-9.2.
2.3	Лек	Измерение давления	6	8	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	лекция- беседа ОПК- 6.1,ОПК- 8.1,ОПК-8.2, ОПК-9.2.
2.4	Лек	Измерение количества и расхода вещества	6	8	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	лекция- беседа ОПК- 6.1,ОПК- 8.1,ОПК-8.2, ОПК-9.2.
2.5	Лек	Измерение уровня	6	8	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ОПК- 6.1,ОПК- 8.1,ОПК-8.2, ОПК-9.2.
2.6	Лаб	Поверка и калибровка аналоговых вольтметра и амперметра	6	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ОПК- 6.1,ОПК- 8.1,ОПК-8.2, ОПК-9.2.
2.7	Лаб	Косвенное измерение мощности методом амперметра и вольтметра в цепи постоянного тока и определение методической погрешности измерения мощности, обусловленной влиянием применяемых приборов	6	4			0	
2.8	Лаб	Сборка и испытание мостовой схемы измерения сопротивления	6	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	Работа в малых группах ОПК- 6.1,ОПК- 8.1,ОПК-8.2, ОПК-9.2.

2.9	Лаб	Измерение электрического сопротивления методом замещения	6	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
2.10	Лаб	Измерение температуры с помощью термопреобразователя сопротивления	6	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
2.11	Лаб	Сборка и испытание неуравновешенной мостовой схемы для измерения температуры	6	4	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	Работа в малых группах ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
2.12	Лаб	Методы измерения температуры	6	6			0	
2.13	Лаб	Методы измерения давления	6	6	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	Работа в малых группах ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
2.14	Пр	Приборы для измерения температуры.	6	9	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	Работа в малых группах ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
2.15	Пр	Приборы для измерения давления	6	9	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	Работа в малых группах ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
2.16	Пр	Приборы для измерения количества и расхода вещества	6	9	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
2.17	Пр	Приборы для измерения уровня	6	9	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	2	Работа в малых группах ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
2.18	Реф		6	12	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
2.19	Ср	Подготовка к экзамену	6	81	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.
2.20	Экзамен		6	15	ОПК-6 ОПК-9 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	ОПК-6.1,ОПК-8.1,ОПК-8.2,ОПК-9.2.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для текущего контроля:

Раздел 1. Метрология, стандартизация и сертификация

1. Принцип действия и устройство амперметра и вольтметра.
2. Синусоидальные и несинусоидальные токи и напряжения.
3. Косвенные измерения величин.
4. Принцип действия и устройство ваттметра.
5. Границы частотного диапазона.
6. Поверка и калибровка СИ.
7. Сопротивление, влияние на погрешность.
8. АЦП и ЦАП. Принцип действия и характеристики.

Раздел 2. Средства контроля и диагностика данных

1. Виды измерений.
2. Методы измерений.
3. Виды погрешностей.
4. Аналоговые и цифровые приборы.
5. Устройство амперметра.
6. Способы подключения амперметра.
7. Расчет шунта с целью расширения пределов измерения.
8. Устройство вольтметра.
9. Расчет добавочного сопротивления с целью расширения пределов измерения.
10. Способы расширения пределов измерения.
11. Методы измерения вольт-амперных характеристик.
12. Двухполюсники. Четырехполюсники.
13. Какие системы различают по типу измерительного механизма.
14. Принцип действия термопреобразователя.
15. Особенности измерения мостовой схемой.
16. Принцип действия приборов для измерения давления.

База тестовых заданий

6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа "Решение задач".

Реферат "Средства контроля и диагностики данных".

6.3. Фонд оценочных средств

Экзаменационные вопросы (5 семестр):

Раздел 1. Метрология, стандартизация и сертификация

- 1.1 Величина. Классификация величин.
- 1.2 Типы шкал.
- 1.3 Международная система единиц (СИ).
- 1.4 Измерение. Основные свойства измерения. Основное уравнение измерения.
- 1.5 Методы измерений.
- 1.6 Виды измерений.
- 1.7 Качество измерений.
- 1.8 Погрешности измерений и средств измерений.
- 1.9 Основы метрологического обеспечения.
- 1.10 Закон «Об обеспечении единства измерений». Основные положения.
- 1.11 Техническая основа метрологического обеспечения.
- 1.12 Поверка и калибровка СИ.
- 1.13 Классификация средств измерений.
- 1.14 Метрологические характеристики средств измерений.
- 1.15 Принцип выбора средств измерений.
- 1.16 Сертификация. Основные цели сертификации.
- 1.17 Обязательная и добровольная сертификация.
- 1.18 Этапы сертификации.
- 1.19 Задачи стандартизации.

1.20 Основные принципы стандартизации.
 1.21 Методы стандартизации.
 Экзаменационные вопросы (6 семестр):
 Раздел 2. Средства контроля и диагностика данных
 2.1 Измерение температуры. Классификация СИ температуры.
 2.2 Термометры расширения.
 2.3 Манометрические термометры.
 2.4 Термоэлектрические термометры: устройство, принцип действия, типы.
 2.5 Термопреобразователи сопротивления: устройство, принцип действия, типы.
 2.6 Бесконтактные методы измерения температуры: пирометры, радиометры, тепловизоры.
 2.7 Измерение давления. Виды измеряемых давлений.
 2.8 Классификация СИ давления.
 2.9 Жидкостные манометры.
 2.10 Деформационные датчики давления.
 2.11 Электрические датчики давления.
 2.12 Манометры с дифференциально-трансформаторной системой.
 2.13 Измерение уровня. Классификация приборов для измерения уровня.
 2.14 Визуальные уровнемеры. Поплавковые уровнемеры. Буйковые уровнемеры
 2.15 Гидростатические уровнемеры.
 2.16 Электрические уровнемеры.
 2.17 Ультразвуковые уровнемеры.
 2.18 Измерение расхода. Классификация приборов.
 2.19 Измерение расхода по перепаду давления.
 2.20 Электромагнитные расходомеры.
 2.21 Ультразвуковые расходомеры.
 2.22 Скоростные счетчики для жидкостей
 2.23 Ротационные счётчики для газов
 2.24 Напорные трубки

База тестовых заданий

6.4. Перечень видов оценочных средств

5 семестр: отчеты по лабораторным работам, контрольная работа, экзаменационные вопросы, тестовые задания.

6 семестр: отчеты по лабораторным работам, реферат, экзаменационные вопросы, тестовые задания.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Гончаров А.А., Копылов В.Д.	Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие для вузов	Москва: Академия, 2007	50	
ЛП. 2	Ким К.К., Анисимов Г.Н., Барборович В.Ю., Литвинов Б.Я.	Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: Учеб. пособие для вузов	Санкт-Петербург: Питер, 2008	15	
ЛП. 3	Сергеев А.Г., Терегеря В.В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник	Москва: Юрайт, 2012	15	

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Нефедов В.И., Сигов А.С., Битюков В.К., Халин В.И.	Метрология и радиоизмерения: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2006	10	
ЛП. 2	Димов Ю.В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров и специалистов	Санкт-Петербург: Питер, 2013	5	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2.3	Темгеновская Т.В.	Основы метрологии и электрические измерения: лабораторный практикум	Братск: БрГУ, 2014	25	
Л2.4	Боридько С. И., Дементьев Н. В., Тихонов Б. Н., Ходжаев И. А.	Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: учебное пособие	Москва: Горячая линия-Телеком, 2013	10	

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3.1	Григорьева Т.А., Толубаев В.Н.	Технические измерения и приборы: Методические указания к выполнению контрольной работы	Братск: БрГУ, 2006	58	
Л3.2	Темгеновская Т.В.	Метрология и измерительная техника: методические указания к выполнению контрольной работы	Братск: БрГУ, 2015	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Темгеновская%20Т.В.%20Метрология%20и%20измерительная%20техника.МУ.2015.pdf
Л3.3	Григорьева Т.А., Тимчук Б.С., Федяев А.А.	Метрология и измерительная техника: методические указания по проведению лабораторных работ	Братск: БрГУ, 2023	1	https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Григорьева%20Т.А.Метрология%20и%20измерительная%20техника.МУполР.2023.pdf

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог библиотеки БрГУ	http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&LNG=
Э2	Электронно-библиотечная система «Лань»	http://e.lanbook.com

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Windows (Win Pro 10)
7.3.1.3	National Instruments

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронная библиотека БрГУ

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
1354	Лаборатория технических средств автоматизации и измерений	Основное оборудование: -лабораторный стенд "Средства автоматизации и управления" САУ-ЛИФТ; -лабораторный стенд "Средства автоматизации и управления САУ-МАКС"; -лабораторный стенд "Средства автоматизации и управления САУ-МИНИ"; -учебно-лабораторная установка "Электрические измерения"; -лабораторный стенд «Автоматизированная система управления технологическими процессами» Лабораторный стенд для изучения промышленного программируемого контролера фирмы Siemens; -лабораторный стенд «Программируемое реле ОВЕН»; -лабораторный стенд «Электрические измерения и основы метрологии»; -шкаф металлический Практик Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест) – 20 шт.	Лаб

		-комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	
1354	Лаборатория технических средств автоматизации и измерений	Основное оборудование: -лабораторный стенд "Средства автоматизации и управления" САУ-ЛИФТ; -лабораторный стенд "Средства автоматизации и управления САУ-МАКС"; -лабораторный стенд "Средства автоматизации и управления САУ-МИНИ"; -учебно-лабораторная установка "Электрические измерения"; -лабораторный стенд «Автоматизированная система управления технологическими процессами» Лабораторный стенд для изучения промышленного программируемого контролера фирмы Siemens; -лабораторный стенд «Программируемое реле ОВЕН»; -лабораторный стенд «Электрические измерения и основы метрологии»; Дополнительно: - шкаф металлический Практик Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 20 шт. -комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Пр
1354	Лаборатория технических средств автоматизации и измерений	Основное оборудование: -лабораторный стенд "Средства автоматизации и управления" САУ-ЛИФТ; -лабораторный стенд "Средства автоматизации и управления САУ-МАКС"; -лабораторный стенд "Средства автоматизации и управления САУ-МИНИ"; -учебно-лабораторная установка "Электрические измерения"; -лабораторный стенд «Автоматизированная система управления технологическими процессами» Лабораторный стенд для изучения промышленного программируемого контролера фирмы Siemens; -лабораторный стенд «Программируемое реле ОВЕН»; -лабораторный стенд «Электрические измерения и основы метрологии»; Дополнительно: - шкаф металлический Практик Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 20 шт. -комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Лек
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
A1002	Лаборатория вентиляции и кондиционирования	Основное оборудование: Стенд температурный МСИ-2, Стенд МСИ-4 (измерение давления), Лабораторная установка «Кондиционер», Лабораторный стенд ТТ-1, Лабораторная установка «Насосные станции систем водоснабжения» НССВ; комплект оборудования ОМЭИ1-С-Р. Дополнительно: Маркерная доска - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 12 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Лаб

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материал лекции учитывается при подготовке к лабораторным работам.

Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения учебным планом предусмотрены лекции, лабораторные работы, реферат, контрольная работа, самостоятельная работа обучающегося, подготовка и сдача экзамена.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра в ходе повседневной учебной работы. Данный вид контроля стимулирует у обучающегося стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

Контрольная работа и реферат закрепляют знания, полученные при выполнении лабораторных работ.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний;

формирует необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствует имеющиеся. Происходит более глубокое

осмысление методов научного и творческого познания конкретной дисциплины.

Основными формами такой работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- подготовка к лабораторным занятиям, экзамену.