

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Луковникова Елена Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 21.12.2021 17:23:38

Уникальный программный ключ:

890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e97b1ca

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И.Луковникова

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.07.09 Технические измерения

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план bs270304_21_УТС.plx

27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация **Бакалавр**Форма обучения **заочная**Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**


Виды контроля на курсах:

Экзамен 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	201	201	201	201
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

б.с., доц., Толубаев В.Н. 

Рабочая программа дисциплины

Технические измерения

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 01.03.2021 протокол № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Управления в технических системах

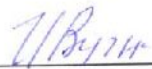
Протокол от 09 апреля 2021 г. № 9


Срок действия программы: 2021 - 2025 уч.г.

Зав. кафедрой Игнатъев И.В. 

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 18 20 апреля 2021 г. 

Ответственный за реализацию ОПОП  Игнатъев И.В.
(подпись) (ФИО)

Директор библиотеки  Семьяк С.С.
(подпись) (ФИО)

№ регистрации 1731
(методический отдел)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Обучение наиболее распространенным схемам измерения теплотехнических величин, подготовке и проведению измерений, обработке их результатов с применением современных информационных технологий и технических средств.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.07.09
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Электротехника и электроника
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Проектирование автоматизированных систем
2.2.2	Технические средства автоматизации и управления

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

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Индикатор 1	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
Индикатор 2	УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач
ОПК-10: Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления	
Индикатор 1	ОПК-10.1 Использует основные приемы обработки и представления экспериментальных данных для разработки технической документации регламентного обслуживания систем
Индикатор 2	ОПК-10.2 Выполняет эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа; приёмы и методы обработки и представления экспериментальных данных; принципы действия, устройство измерительной аппаратуры теплотехнических величин
3.2	Уметь:
3.2.1	применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников; проводить измерения и обрабатывать экспериментальные данные; измерять теплотехнические величины и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
3.3	Владеть:
3.3.1	методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; навыками использования основных приемов обработки и представления экспериментальных данных основными методами измерений и обработки результатов

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. Метрологические основы технических измерений						
1.1	Лек	Средства измерений и их классификация. Принципы построения ГСИ.	3	0,5	УК-1 ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-10.1, ОПК-10.2

1.2	Лек	Измерительные преобразователи. Классификация	3	0,5	УК-1 ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-10.1, ОПК-10.2
1.3	Ср		3	20	УК-1 ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-10.1, ОПК-10.2
	Раздел	Раздел 2. Измерение температуры						
2.1	Лек	Общие сведения об измерении температуры. Средства измерения температуры.	3	0,5	УК-1 ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-10.1, ОПК-10.2
2.2	Лаб	Термоэлектрические преобразователи. Термометры сопротивления	3	1	УК-1 ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	1	Работа в малых группах УК-1.1, УК-1.2, ОПК-10.1, ОПК-10.2
2.3	Пр	Измерение температуры	3	1	УК-1 ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	1	Работа в малых группах УК-1.1, УК-1.2, ОПК-10.1, ОПК-10.2
2.4	Ср		3	20	УК-1 ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-10.1, ОПК-10.2
	Раздел	Раздел 3. Измерение давления						
3.1	Лек	Общие сведения об измерении давления Средства измерения давления	3	0,5	УК-1 ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-10.1, ОПК-10.2
3.2	Лаб	Манометры. Преобразователи давления типа «Метран»	3	0,5	УК-1 ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0,5	Работа в малых группах УК-1.1, УК-1.2, ОПК-10.1, ОПК-10.2
3.3	Пр	Измерение давления. Измерение количества и расхода	3	0,5	УК-1 ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0,5	Работа в малых группах УК-1.1, УК-1.2, ОПК-10.1, ОПК-10.2
3.4	Ср		3	15	УК-1 ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-10.1, ОПК-10.2

	Раздел	Раздел 4. Измерение количества и расхода вещества						
4.1	Ср	Общие сведения об измерении количества и расхода вещества. Средства измерения количества и расхода вещества	3	15	УК-1 ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-10.1, ОПК-10.2
	Раздел	Раздел 5. Измерение уровня						
5.1	Ср	Общие сведения об измерении уровня. Средства измерения уровня	3	15	УК-1 ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-10.1, ОПК-10.2
5.2	Лаб	Акустический уровнемер	3	0,5	УК-1 ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0,5	Работа в малых группах УК-1.1, УК-1.2, ОПК-10.1, ОПК-10.2
5.3	Пр	Измерение уровня	3	0,5	УК-1 ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0,5	Работа в малых группах УК-1.1, УК-1.2, ОПК-10.1, ОПК-10.2
5.4	Ср	Подготовка к экзамену	3	116	УК-1 ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-10.1, ОПК-10.2
5.5	Экзамен		3	9	УК-1 ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-10.1, ОПК-10.2

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)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы:
Средства измерений и их классификация
Измерительный преобразователь и их классификация
Классификация выходных сигналов
Измерение температуры
Измерение давления
Измерение уровня
Измерение расхода

6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрены

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену:

1. Средства измерений и их классификация
2. ГСИ. Принципы построения ГСИ

3. Измерительный преобразователь и их классификация
4. Классификация выходных сигналов.
5. Измерение температуры. Классификация СИ температуры
6. Термометры расширения: жидкостные, dilatометрические, биметаллические.
7. Манометрические термометры.
8. Термоэлектрические термометры: устройство, принцип действия, типы.
9. Термопреобразователи сопротивления: устройство, принцип действия, типы.
10. Бесконтактные методы измерения температуры: пирометры, радиометры, тепловизоры.
11. Измерение давления. Виды измеряемых давлений. Системные и внесистемные единицы измерения давления.
12. Классификация СИ давления.
13. Жидкостные манометры.
14. Деформационные датчики давления.
15. Электрические датчики давления.
16. Манометры с дифференциально-трансформаторной системой.
17. Измерение расхода: расходомеры переменного перепада давления.
18. Расходомеры постоянного перепада давления.
19. Электромагнитные расходомеры.
20. Ультразвуковые расходомеры.
21. Расходомеры Кориолиса.
22. Вихревые и вихреакустические расходомеры.
23. Скоростные счетчики для жидкостей
24. Ротационные счётчики для газов
25. Измерение уровня. Классификация приборов для измерения уровня.
26. Визуальные уровнемеры. Поплавковые уровнемеры. Буйковые уровнемеры
27. Гидростатические уровнемеры.
28. Электрические уровнемеры.
30. Ультразвуковые уровнемеры.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Экзаменационные билеты,
Отчеты по лабораторным работам

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Иванова Г.М., Кузнецов Н.Д., Чистяков В.С.	Теплотехнические измерения и приборы: Учебник для вузов	Москва: Машиностроени е, 2005	60	
Л1. 2	Мазин В.Д.	Метрология и теплотехнические измерения: учебное пособие	Санкт-Петербург: СПбПУ, 2010	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Мазин%20В.Д.Метрология%20и%20теплотехн.%20измерения.Уч.пособие.2010.pdf
Л1. 3	Стоянов Н. И., Смирнов С. С., Смирнова А. В., Фомущенко Л. В.	Теплотехнические измерения: учебное пособие	Ставрополь: СКФУ, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562683

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Шишмарев В.Ю.	Технические измерения и приборы: учебник	Москва: Академия, 2010	12	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 2	Мозгова Г. В., Савенков А. П., Дивин А. Г., Пономарев С. В., Шишкина Г. В.	Метрология и технические измерения: учебное электронное издание: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570356
Л2. 3	Стоянов Н. И., Смирнов С. С., Смирнова А. В., Фомущенко Л. В.	Теплотехнические измерения: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562683

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Григорьева Т.А., Половинкин Д.Г.	Технические измерения и приборы: Методические указания по выполнению лабораторных работ	Братск: БрГУ, 2009	59	
Л3. 2	Григорьева Т.А., Толубаев В.Н.	Технические измерения и приборы: Методические указания к выполнению контрольной работы	Братск: БрГУ, 2006	58	
Л3. 3	Темгеньская Т.В.	Технические измерения и приборы: Методические указания	Братск: БрГУ, 2009	58	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система	http://e.lan.book.com
Э2	Электронная библиотека БрГУ	http://ecat.brstu.ru/catalog

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 Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level

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	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1354	Лаборатория технических средств автоматизации и измерений	Учебная мебель 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 для изучения промышленного программируемого контролера фирмы Siemens Учебная мебель
1354	Лаборатория технических средств автоматизации и измерений	Учебная мебель 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 для изучения промышленного программируемого контролера фирмы Siemens Учебная мебель
2201	читальный зал №1	Учебная мебель Оборудование 10- ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP Laser Jet P2055D

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

Материал лекции учитывается при подготовке к лабораторным занятиям.

Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения учебным планом предусмотрены лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, подготовка и сдача экзамена. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.

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. 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 и экзамену.