

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Луковникова Елена Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 22.06.2022 09:01:59
Уникальный программный ключ:
890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9fc3d2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова Е.И.Луковникова

11 апреля 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.08.08 Метрология и измерительная техника

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план bs270304_22_UTC.plx
27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Экзамен 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	ул	рп		
Вид занятий				
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
В том числе инт.	3	3	3	3
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	165	165	165	165
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Григорьева Т.А. Т.А.

Рабочая программа дисциплины

Метрология и измерительная техника

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 08.02.2022 протокол № 45.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Управления в технических системах

Протокол от 30 марта 2022 г. № 10

Срок действия программы: 2022 - 2026 уч.г.

Зав. кафедрой Григорьева Т.А. Т.А.

Председатель МКФ

11.08 апреля 2022 г. А. Матюшина С.В.

Ответственный за реализацию ОПОП

Т.А.
(подпись)

Григорьева Т.А.
(ФИО)

Директор библиотеки

Семин
(подпись)

Семин В.Ф.
(ФИО)

№ регистрации

821

(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. _____ 2023 г.

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

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. _____ 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 Григорьева Т.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. _____ 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 Григорьева Т.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование знаний и умений, необходимых для проведения экспериментов на действующих объектах по заданным методикам и обработки результатов с применением современных информаци-онных технологий и технических средств, а также использования нормативных документов в своей деятельности.
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.08.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Электротехника и электроника
2.1.3	Математическая статистика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Технические средства автоматизации и управления
2.2.2	Автоматизация технологических процессов и производств
2.2.3	Технические измерения

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-5: Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	
Индикатор 1	ОПК-5.1. Использует нормативные документы в своей деятельности
Индикатор 2	ОПК-5.2. Имеет практический опыт решения задач развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методы системного подхода для решения поставленных задач; теоретические основы метрологии; принципы действия и устройство измерительной техники; нормативные документы в области метрологии и измерительной техники; теоретические основы метрологии, метрологического обеспечения.
3.2	Уметь:
3.2.1	выполнять поиск необходимой информации, её критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; использовать системный подход для решения задач в области метрологии и измерительной техники; применять нормативные документы в области метрологии и измерительной техники; решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах.
3.3	Владеть:
3.3.1	основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений; основными методами измерений и обработки результатов; 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	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основы метрологии						
1.1	Лек	Физические свойства, величины, шкалы	2	1	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1	1	Сотрудниче-ство в малых группах УК-1.1, УК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2

1.2	Лек	Международная система единиц	2	0	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
1.3	Лек	Измерение. Основные свойства измерения	2	0	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
1.4	Ср	Подготовка к экзамену	2	50	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
1.5	Экзамен		2	3	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
	Раздел	Раздел 2. Погрешности измерений и средств измерений						
2.1	Лек	Виды измерений, методы измерений.	2	1	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
2.2	Лек	Методы и средства обеспечения единства измерений	2	0	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
2.3	Лек	Классификация средств измерений и их метрологические характеристики	2	0	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
2.4	Лаб	Поверка КИП	2	2	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	1	Сотрудничество в малых группах УК-1.1, УК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
2.5	Лаб	Прямые и косвенные однократные измерения	2	0	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
2.6	Лаб	Определение погрешности измерений	2	0	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
2.7	Пр	Определение метрологических характеристик средств измерений	2	2	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1	1	Сотрудничество в малых группах УК-1.1, УК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2

2.8	Ср	Подготовка к экзамену	2	50	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
2.9	Экзамен		2	3	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
	Раздел	Раздел 3. Основы сертификации и стандартизации						
3.1	Лек	Цели, задачи, этапы сертификации	2	0	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
3.2	Лек	Задачи, принципы, методы стандартизации.	2	0	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
3.3	Пр	Схемы сертификации продукции	2	0	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
3.4	Пр	Нормативные документы по стандартизации	2	0	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
3.5	Ср	Подготовка к экзамену	2	65	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
3.6	Экзамен		2	3	УК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1	0	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2

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

Вопросы для текущего контроля:

1. Свойство. Величина. Классификация величин.
2. Международная система единиц (СИ).
3. Виды измерений.
4. Погрешности измерений.
5. Принципы оценивания погрешностей.
6. СИ. Классификация СИ
7. Принципы построения аналоговых СИ.
8. Принципы построения цифровых СИ.

9. Обработка результатов однократных измерений
10. Обработка результатов многократных измерений
11. Выбор СИ. Общие положения.
12. Основы метрологического обеспечения.
13. Структура и функции метрологической службы.
14. Поверка и калибровка СИ.
15. Стандартизация - основные понятия и определения.
16. Цели и задачи стандартизации.
17. Методы стандартизации
18. Основные цели и задачи сертификации
19. Правила и порядок проведения сертификации.
20. Задачи стандартизации
21. Основные принципы стандартизации.
22. Методы стандартизации.

6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрено

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену:

1. Свойство. Величина. Классификация величин.
2. Международная система единиц (СИ).
3. Виды измерений.
4. Погрешности измерений.
5. Принципы оценивания погрешностей.
6. СИ. Классификация СИ
7. Принципы построения аналоговых СИ.
8. Принципы построения цифровых СИ.
9. Обработка результатов однократных измерений
10. Обработка результатов многократных измерений
11. Выбор СИ. Общие положения.
12. Основы метрологического обеспечения.
13. Структура и функции метрологической службы.
14. Поверка и калибровка СИ.
15. Стандартизация - основные понятия и определения.
16. Цели и задачи стандартизации.
17. Методы стандартизации
18. Основные цели и задачи сертификации
19. Правила и порядок проведения сертификации.
20. Задачи стандартизации
21. Основные принципы стандартизации.
22. Методы стандартизации.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по лабораторным работам. Вопросы к экзамену.

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	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	
Л1. 2	Мочалов В.Д., Погонин А.А., Схиртладзе А.Г.	Метрология, стандартизация и сертификация. Взаимозаменяемость и технические измерения: учебное пособие	Старый Оскол: ТНТ, 2011	5	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 3	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
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Гончаров А.А., Копылов В.Д.	Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие для вузов	Москва: Академия, 2007	50	
Л2. 2	Ясенков Е.П.	Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие	Братск: БрГУ, 2008	91	
Л2. 3	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
7.1.3. Методические разработки					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Гутчинский Л.Ф.	Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов: методические указания к самостоятельной работе	Братск: БрГУ, 2012	94	
Л3. 2	Астапенко Н.А.	Метрология. Измерение электрических величин: методические указания к выполнению лабораторных работ	Братск: БрГУ, 2014	30	
Л3. 3	Темгеновская Т.В.	Метрология и измерительная техника: методические указания к выполнению контрольной работы	Братск: БрГУ, 2015	13	
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"					
Э1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система		http://e.lanbook.com		
Э2					
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 2007 Russian Academic OPEN No Level				
7.3.2 Перечень информационных справочных систем					
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				
7.3.2.2	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"				
7.3.2.3	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.4	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.5	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.6	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					

1354	Лаборатория технических средств автоматизации и измерений	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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» <p>Лабораторный стенд для изучения промышленного программируемого контролера фирмы Siemens;</p> <ul style="list-style-type: none"> -лабораторный стенд «Программируемое реле ОВЕН»; -лабораторный стенд «Электрические измерения и основы метрологии»; -шкаф металлический Практик <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - маркерная доска – 1 шт. -комплект мебели (посадочных мест) – 20 шт. -комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
1354	Лаборатория технических средств автоматизации и измерений	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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» <p>Лабораторный стенд для изучения промышленного программируемого контролера фирмы Siemens;</p> <ul style="list-style-type: none"> -лабораторный стенд «Программируемое реле ОВЕН»; -лабораторный стенд «Электрические измерения и основы метрологии»; -шкаф металлический Практик <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - маркерная доска – 1 шт. -комплект мебели (посадочных мест) – 20 шт. -комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
1354	Лаборатория технических средств автоматизации и измерений	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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» <p>Лабораторный стенд для изучения промышленного программируемого контролера фирмы Siemens;</p> <ul style="list-style-type: none"> -лабораторный стенд «Программируемое реле ОВЕН»; -лабораторный стенд «Электрические измерения и основы метрологии»; -шкаф металлический Практик <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - маркерная доска – 1 шт. -комплект мебели (посадочных мест) – 20 шт. -комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
2201	читальный зал №1	<p>Комплект мебели (посадочных мест)</p> <p>Стеллажи</p> <p>Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря</p> <p>Выставочные шкафы</p> <p>ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.);</p> <p>принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)</p>

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.