

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Луковникова Елена Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 22.06.2022 14:22:33
Уникальный программный ключ:
890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9fe3d2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Салужко Е.И.Луковникова

11 апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13 Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план b110302_22_ИИС.plx

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и
системы связи

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Экзамен 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	14	14	14	14
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Григорьева Т.А. Т.А.

Рабочая программа дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 930)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
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

№10 08 апреля 2022 г.

С.В.

Матвеевская С.В.

Ответственный за реализацию ОПОП

Т.А.
(подпись)

Григорьева Т.А.
(ФИО)

Директор библиотеки

Сейтяз
(подпись)

Сейтязов Т.Р.
(ФИО)

№ регистрации

405
(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	Обучение современным средствам и методам измерений физических величин, проведению однократных и многократных измерений и способам обработки результатов измерений, формировании знаний и умений, необходимых для выбора информационного и метрологического обеспечения систем телекоммуникаций.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.13
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Физика	
2.1.2	Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах *	
2.1.3	Цифровая обработка сигналов	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Проектирование и эксплуатация систем передачи	
2.2.2	Производственная (преддипломная) практика	

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

ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

Индикатор 1	ОПК-2.3. Проводит экспериментальные исследования
Индикатор 2	ОПК-2.4. Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
Индикатор 3	ОПК-2.5. Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования
Индикатор 4	ОПК-2.6. Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	теоретические основы метрологии, принципы действия средств измерений, виды и методы измерений физических величин, погрешности измерений и способы их устранения, метрологические характеристики средств измерений; теоретические основы сертификации и стандартизации.
3.2	Уметь:
3.2.1	выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.
3.3	Владеть:
3.3.1	способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов 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. Основы метрологии						
1.1	Лек	Международная система единиц.	7	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	1	лекция-беседа ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6
1.2	Лек	Измерение. Основные свойства измерения.	7	3	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	1	лекция-беседа ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6
1.3	Ср	Подготовка к экзамену	7	20	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6
1.4	Экзамен		7	13	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6

	Раздел	Раздел 2. Погрешности измерений и средств измерений						
2.1	Лек	Виды и методы измерений.	7	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	1	лекция-беседа ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6
2.2	Лек	Методы и средства обеспечения единства измерений	7	3	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	1	лекция-беседа ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6
2.3	Лек	Классификация средств измерений и их метрологические характеристики	7	3	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6
2.4	Лаб	Поверка КИП	7	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	2	работа в малой группе ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6
2.5	Лаб	Прямые и косвенные однократные измерения	7	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	2	работа в малой группе ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6
2.6	Лаб	Определение погрешности измерения	7	5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6
2.7	Пр	Определение метрологических характеристик средств измерений	7	8	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	4	работа в малой группе ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6
2.8	Ср	Подготовка к экзамену	7	20	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6
2.9	Экзамен		7	15	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6
	Раздел	Раздел 3. Основы сертификации и стандартизации						
3.1	Лек	Цели, задачи, этапы сертификации	7	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	2	лекция-беседа ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6
3.2	Лек	Задачи, принципы, методы стандартизации	7	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6

3.3	Пр	Схемы сертификации продукции	7	5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6
3.4	Пр	Нормативные документы по стандартизации	7	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6
3.5	Ср	Подготовка к экзамену	7	17	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6
3.6	Экзамен		7	8	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6

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:

- 1.1. Свойство. Величина. Классификация величин.
- 1.2. Международная система единиц (СИ)
 - 2.1. Виды измерений.
 - 2.2. Погрешности измерений.
 - 2.3. Принципы оценивания погрешностей.
- 2.4. СИ. Классификация СИ
- 2.5. Принципы построения аналоговых СИ.
- 2.6. Принципы построения цифровых СИ.
- 2.7. Обработка результатов однократных измерений
- 2.8. Обработка результатов многократных измерений
- 2.9. Выбор СИ. Общие положения.
- 2.10. Основы метрологического обеспечения.
- 2.11. Структура и функции метрологической службы.
- 3.1 Поверка и калибровка СИ.
- 3.2. Стандартизация - основные понятия и определения.
- 3.3. Цели и задачи стандартизации.
- 3.4. Методы стандартизации
- 3.5. Основные цели и задачи сертификации
- 3.4. Правила и порядок проведения сертификации.
- 3.5. Задачи стандартизации
- 3.6. Основные принципы стандартизации.
- 3.7. Методы стандартизации.

6.2. Темы письменных работ

не предусмотрены учебным планом

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену:

- 1.1. Свойство. Величина. Классификация величин.
- 1.2. Международная система единиц (СИ)
 - 2.1. Виды измерений.
 - 2.2. Погрешности измерений.
 - 2.3. Принципы оценивания погрешностей.
- 2.4. СИ. Классификация СИ
- 2.5. Принципы построения аналоговых СИ.
- 2.6. Принципы построения цифровых СИ.

- 2.7. Обработка результатов однократных измерений
 2.8. Обработка результатов многократных измерений
 2.9. Выбор СИ. Общие положения.
 2.10. Основы метрологического обеспечения.
 2.11. Структура и функции метрологической службы.
 3.1 Поверка и калибровка СИ.
 3.2. Стандартизация - основные понятия и определения.
 3.3. Цели и задачи стандартизации.
 3.4. Методы стандартизации
 3.5. Основные цели и задачи сертификации
 3.4. Правила и порядок проведения сертификации.
 3.5. Задачи стандартизации
 3.6. Основные принципы стандартизации.
 3.7. Методы стандартизации.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по лабораторным и практическим работам, экзамен.

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	Гончаров А.А., Копылов В.Д.	Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие для вузов	Москва: Академия, 2007	50	
Л1. 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	
Л1. 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
Л2. 1	Темгеновская Т.В.	Измерения электрических величин: Лабораторный практикум	Братск: БрГУ, 2009	49	
Л2. 2	Батоврин В.К., Бессонов А.С., Мошкин В.В., Папуловский В.Ф.	LabVIEW: практикум по основам измерительных технологий: Учеб. пособие для вузов	Москва: ДМК Пресс, 2005	15	
Л2. 3	Нефедов В.И., Сигов А.С., Битюков В.К., Халин В.И.	Метрология и радиоизмерения: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2006	10	
Л2. 4	Димов Ю.В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров и специалистов	Санкт- Петербург: Питер, 2013	5	
Л2. 5	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
ЛЗ. 1	Астапенко Н.А.	Метрология. Измерение электрических величин: методические указания к выполнению лабораторных работ	Братск: БрГУ, 2014	30	
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 «Издательство «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	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.3	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» Лабораторный стенд для изучения промышленного программируемого контролера фирмы Siemens; -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» Лабораторный стенд для изучения промышленного программируемого контролера фирмы Siemens; -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.