

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 19 мая _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.08.03 Метрология

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план bz130302_25_ЭЭ.plx

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Экзамен 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	125	125	125	125
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
ст.пр., Астапенко Н.А. _____

Рабочая программа дисциплины

Метрология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
утвержденного приказом ректора от 31.01.2025 № 61.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Энергетики

Протокол от 24 марта 2025 г. № 8

Срок действия программы: 5 лет

Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 31 марта 2025 г. № 7

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Ю.Н.Булатов

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 23 _____

Визирование РИД для исполнения в учебном году

Председатель МКФ

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__ -20__ учебном году на заседании кафедры

Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ г. № _____
Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование знаний и умений, необходимых для квалифицированного метрологического обеспечения процессов производства, распределения и потребления электроэнергии.
1.2	Обоснование необходимости работ по стандартизации и сертификации для обеспечения требуемого качества.
1.3	Изучение нормативных документов в области метрологического обеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.08.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Теоретические основы электротехники	
2.1.2	Математика	
2.1.3	Физика	
2.1.4	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
2.1.5	Электроника	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий	
2.2.2	Приемники и потребители электрической энергии	
2.2.3	Проектно-конструкторская документация в системах электроснабжения	

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

ОПК-6 : Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

ОПК-6 .1: Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

Знать: основные понятия и законы об обеспечении единства измерений; виды измерений, средства измерений и их метрологические характеристики; погрешности измерений; основы метрологического обеспечения, методы поверки, процедуру сертификации.

Уметь: применять средства измерений электрических величин; анализировать и применять полученную информацию; поверять технические приборы; работать с нормативными документами в области стандартизации и сертификации

Владеть: методами выполнения измерений; методами математического анализа для статистической обработки результатов измерений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Теоретические основы метрологии						
1.1	Лек	Метрология как деятельность. Основные понятия в области метрологии, роль измерений и значение метрологии	2	0,5	ОПК-6 .1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.2	Лек	Закономерности формирования результата измерений. Погрешности измерений, источники погрешностей	2	0,5	ОПК-6 .1	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.3	Лек	Средства измерений, классификация средств измерений, метрологические характеристики средств измерений, нормирование метрологических характеристик средств измерений.	2	2	ОПК-6 .1	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	2	Лекция-беседа

1.4	Лаб	Измерение активной и реактивной энергии трехфазного переменного тока при его подключении через измерительные трансформаторы тока и напряжения	2	6	ОПК-6 .1	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	2	Занятия с применением затрудняющих условий
1.5	Ср		2	40	ОПК-6 .1	Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.6	Экзамен		2	3	ОПК-6 .1	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.7	Лек	Закономерности формирования результата измерений. Погрешности измерений, источники погрешностей	2	0,1	ОПК-6 .1	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.8	Ср		2	40	ОПК-6 .1	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.9	Экзамен		2	3	ОПК-6 .1	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел	Раздел 2. Стандартизация						
2.1	Лек	Документы по стандартизации. Виды документов по стандартизации.	2	0,5	ОПК-6 .1	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.2	Ср		2	25	ОПК-6 .1	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.3	Экзамен		2	1	ОПК-6 .1	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел	Раздел 3. Сертификация						
3.1	Лек	Общая характеристика сертификации. Сертификация как процедура подтверждения соответствия.	2	0,4	ОПК-6 .1	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.2	Ср		2	20	ОПК-6 .1	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.3	Экзамен		2	2	ОПК-6 .1	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (занятия с применением затрудняющих условий)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Текущий контроль

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация – единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам/практикам.
Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в разработанном Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено учебным планом

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания итоговой промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.4. Перечень видов оценочных средств

ЛР

Экзаменационные вопросы

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	Федотов А. И., Лисин С. К.	Метрология: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024	1	https://e.lanbook.com/book/400997

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Кайнова В. Н., Зимина Е. В., Кутяйкин В. Г., Под р. В.	Метрологическая экспертиза и нормоконтроль технической документации: учебно-методическое пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023	1	https://e.lanbook.com/book/302291
Л2. 2	Шалыгин М. Г., Вавилин Я. А.	Автоматизация измерений, контроля и испытаний: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024	1	https://e.lanbook.com/book/364529

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Астапенко Н.А.	Метрология. Измерение электрических величин: методические указания к выполнению лабораторных работ	Братск: БрГУ, 2014	30	
Л3. 2	Шевченко И. М., Ясная М. А., Блинов А. В., Блинова А. А., Испириян А. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие (лабораторный практикум): практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2023	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712277

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	
Э2	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система	
Э3	Электронный каталог библиотеки БрГУ	
Э4	Электронная библиотека БрГУ	
Э5	«Университетская библиотека online»	
Э6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.3	doPDF
7.3.1.4	LibreOffice
7.3.1.5	MATLAB Academic new Product Concurrent Licenses
7.3.1.6	Ай-Логос
7.3.1.7	Mathcad Education-University Edition
7.3.1.8	КОМПАС-3D V13

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
7.3.2.2	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система

7.3.2.3	«Университетская библиотека online»
7.3.2.4	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.5	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
1232	Учебная аудитория	Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 60 шт.	Лек
1231	Лаборатория измерительной техники и силовых преобразователей	Основное оборудование: Системный блок – 2 шт.; Монитор TFT 17" LG Flatron; Монитор Philips; проектор Beng; Стенд ЭИСЭС1-Н-Р (Электрические измерения в системах электроснабжения); Стенд "Эл.измерения и основы метрологии" ЭИОМ2-Н-Р с ноутбуком – 2 шт.; Стенд "Эл.энергетика и эл.измерения на эл.станциях и п/станциях" ЭЭ2М-ЭИЭС1-С-Р; Стенд "Электротехника - Силовая электроника" ЭТ1-СЭ-С-Р; Стенд "Автомат-е сист-мы контр-я и учета эл.энергии стенд-е компл-е" АСКУЭ1-СК. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 12 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Лаб
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
1231	Лаборатория измерительной техники и силовых преобразователей	Основное оборудование: Системный блок – 2 шт.; Монитор TFT 17" LG Flatron; Монитор Philips; проектор Beng; Стенд ЭИСЭС1-Н-Р (Электрические измерения в системах электроснабжения); Стенд "Эл.измерения и основы метрологии" ЭИОМ2-Н-Р с ноутбуком – 2 шт.; Стенд "Эл.энергетика и эл.измерения на эл.станциях и п/станциях" ЭЭ2М-ЭИЭС1-С-Р; Стенд "Электротехника - Силовая электроника" ЭТ1-СЭ-С-Р; Стенд "Автомат-е сист-мы контр-я и учета эл.энергии стенд-е компл-е" АСКУЭ1-СК. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 12 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Экзамен

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

Лабораторные работы реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Организация самостоятельной работы обучающихся зависит от вида учебных занятий:

- лекции

В процессе формирования конспекта лекций, обучающийся должен кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Самостоятельно осуществлять проверку терминов с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, лабораторном или практическом занятии.

- лабораторные работы

При подготовке к лабораторным работам обучающийся должен осуществлять работу с конспектом лекций (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), разработать план проведения работ и быть готовым к его реализации на практике. В процессе выполнения лабораторных работ обучающийся должен получить конкретный материал, необходимый ему составления письменного отчета.

- самостоятельная работа обучающихся

Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в теме/разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов

по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме.

- подготовка к экзамену

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».