

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 09.07.2023 20:29:29

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Информационно-измерительные системы управления энергоресурсами

Закреплена за подразделением Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Направление подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 57

Формы контроля в семестрах:

зачет 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., Ст. преподаватель, Дьячков Николай Борисович

Рабочая программа

Информационно-измерительные системы управления энергоресурсами

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, 13.03.02-БЭЭ-22.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Протокол от 23.06.2020 г., №13

Руководитель подразделения проф., д.т.н. Ляхомский А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целью изучения дисциплины «Информационно-измерительные системы управления энергоресурсами» является приобретение знаний, умений и навыков по вопросам, касающимся построения, применения и метрологического обслуживания информационно-измерительных систем (ИИС), их узлов и компонентов.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Основы теплоэнергетики	
2.1.2	Теоретические основы электротехники	
2.1.3	Электрические и электронные аппараты	
2.1.4	Электрические машины	
2.1.5	Аудит электротехнических комплексов и систем	
2.1.6	Общая энергетика	
2.1.7	Прикладная механика	
2.1.8	Учебная практика	
2.1.9	Механика	
2.1.10	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
2.1.11	Измерение электрических и неэлектрических величин	
2.1.12	Информатика	
2.1.13	Основы горного дела	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Основы электробезопасности	
2.2.2	Управление электроприводами	
2.2.3	Управление энергоресурсами	
2.2.4	Электроснабжение	
2.2.5	Энергетический аудит и энергоэффективность	
2.2.6	Монтаж, наладка и эксплуатация электроустановок	
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.8	Преддипломная практика	
2.2.9	Релейная защита электроустановок	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способен руководить подразделением по техническому аудиту систем учета электрической энергии
Знать:
ПК-4-31 методы и способы организации коллектива исполнителей, принципы принятия управленческих решений
ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
Знать:
ОПК-5-31 методы измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Знать:
УК-3-31 способы обмена информацией
ПК-4: Способен руководить подразделением по техническому аудиту систем учета электрической энергии
Уметь:
ПК-4-У1 организовывать и проводить аудит энергетических систем
ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

Уметь:
ОПК-5-У1 проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Уметь:
УК-3-У1 эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом
ПК-4: Способен руководить подразделением по техническому аудиту систем учета электрической энергии
Владеть:
ПК-4-В1 навыками анализа и аудита энергетических систем
ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
Владеть:
ОПК-5-В1 способами измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Владеть:
УК-3-В1 способностью эффективно функционировать в национальном и международном коллективах индивидуально и как член команды, а также эффективно сотрудничать с инженерами и другими специалистами

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. 1. Введение в информационно-измерительные системы (ИИС)							
1.1	Введение. Понятие ИИС. Структурная схема ИИС /Лек/	6	2	ОПК-5-31 ПК-4-31 УК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.2	Введение. Понятие ИИС. Структурная схема ИИС /Пр/	6	1	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
	Раздел 2. 2. Теоретические основы информационно-измерительных систем (ИИС)							
2.1	Первичные преобразователи ИИС и технология преобразования измеряемых величин в цифровую форму /Лек/	6	4	ОПК-5-31 ПК-4-31 УК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3			

2.2	Первичные преобразователи ИИС: датчики температуры, давления, уровня, расхода, трансформаторы измерительные напряжения и тока. Технология преобразования измеряемых величин в цифровую форму. Аналого-цифровые преобразователи: параллельные, параллельно-последовательные, следящие, поразрядного уравнивания, интегрирующие /Пр/	6	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.3	Организация взаимодействия и передача информации между структурными элементами ИИС. Приборные интерфейсы /Лек/	6	4	ОПК-5-31 ПК-4-31 УК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.4	Организация взаимодействия и передача информации между структурными элементами ИИС. Приборные интерфейсы: ИРПС, RS232C, RS485 /Пр/	6	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.5	Обработка информации; отображение информации /Лек/	6	4	ОПК-5-31 ПК-4-31 УК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.6	Обработка информации. Структурные, алгоритмические, комплексные методы обеспечения требуемой точности. Отображение информации /Пр/	6	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.7	Теоретические основы анализа качества ИИС (точности, надежности) /Лек/	6	4	ОПК-5-31 ПК-4-31 УК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.8	Теоретические основы анализа качества ИИС: точности, надежности (РМГ 74). Методы расчёта метрологических характеристик измерительных каналов ИИС в рабочих условиях эксплуатации (МИ 222, МИ 2168). Метрологическая экспертиза технической документации (ГОСТ Р 8.596, РМГ 63) /Пр/	6	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
	Раздел 3.3. Проектирование информационно-измерительных систем (ИИС)							
3.1	Методы структурного синтеза ИИС /Лек/	6	4	ОПК-5-31 ПК-4-31 УК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3			

3.2	Методы структурного синтеза ИИС. Методы выбора компонентов измерительных каналов ИИС. /Пр/	6	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.3	Метрологические характеристики ИИС /Лек/	6	4	ОПК-5-31 ПК-4-31 УК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.4	Метрологические характеристики ИИС. Номенклатура, принципы регламентации, определения и контроля (ГОСТ 8.009, МИ 2439, МИ 2440) /Пр/	6	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.5	Особенности метрологического обеспечения ИИС /Лек/	6	4	ОПК-5-31 ПК-4-31 УК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.6	Особенности метрологического обеспечения ИИС. Испытания в целях утверждения типа ИИС (ПР 50.2.104, МИ 2441). Методы экспериментального определения и контроля характеристик погрешности измерительных каналов измерительных систем и измерительных комплексов (МИ 2440). Порядок проведения и методика аттестации программного обеспечения ИИС (МИ 2174, МИ 2955, Р 50.2.077) /Пр/	6	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.7	Автоматизация проектирования ИИС /Лек/	6	4	ОПК-5-31 ПК-4-31 УК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.8	Автоматизация проектирования ИИС. Системы управления базами данных. Использование web-ресурсов для проектирования ИИС /Пр/	6	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.9	Самостоятельное изучение материала /Ср/	6	57	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	зачет с оценкой	ОПК-5-31;УК-3-31;ПК-4-31	

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

По данной дисциплине проводится самостоятельная работа на освоение материала, в процессе которой подтверждаются следующие компетенции: ПК-2.2-У1, ПК-2.1-У1, УК-2-У1, УК-2-У2, ОПК-5-У1 и ПК-2.1-В1.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Форма промежуточного контроля - зачет с оценкой. Зачет проводится для проверки и оценки уровня подготовки студентов, включая качество и объем индивидуальной работы студентов. Зачет подтверждает следующие компетенции: ПК-2.2-У1, ПК-2.1-У1, УК-2-У1, УК-2-У2, ОПК-5-У1 и ПК-2.1-В1.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Трофимов В. Б., Кулаков С. М.	Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2017
Л1.2	Наумов А. Н., Вендров А. М., Иванов В. К., др., Наумов А. Н.	Системы управления базами данных и знаний: Справ. изд.	Библиотека МИСиС	М.: Финансы и статистика, 1991
Л1.3	Миткевич Ю. Д., Газимов Р. Т.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами (N 1970): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2011

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
П.2	MS Teams
П.3	Microsoft Office
П.4	MATLAB
П.5	MATCAD
П.6	AutoCAD
П.7	1С: ERP Управление предприятием

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
И.2	Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС http://elibrary.misis.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-713	Аудитория для самостоятельной работы	доска, комплект учебной мебели на 12 посадочных мест
Л-715	Учебная аудитория	лаборатория "Электропривода и автоматизированного электропривода горных предприятий", набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели, стенд "Автоматизированное управление ЭП", стенд "Электропривод", стенд "Основы ЭП и преобразовательной техники", стенд "ЭП с сервоприводом"
Л-708	Учебная аудитория	лабораторные стенды по "Монтажу и наладке электрооборудования", "Электрическим аппаратам", "Электроснабжению промышленных предприятий", "Стандартизации и сертификации", "Автоматизации", доска учебная

Л-710	Учебная аудитория	лабораторные стенды по "Электробезопасности оборудования и персонала при ведении горных работ", "Релейной защиты и автоматики оборудования горных работ", "Систем электроснабжения горных предприятий", доска учебная
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателя по курсу данной дисциплины являются:

- изучение конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;

При подготовке к дифференцированному зачету студентам рекомендуется пользоваться конспектами лекций, а также изучить все темы по списку контрольных вопросов, выносимых на зачет.