МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «20» июня 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины
Технические измерения и приборы

Закреплена за кафедрой **Кафедра автоматизированных и информационных систем управления**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электропривод и автоматика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 34

самостоятельная работа 74

часов на контроль –

Формы контроля в семестрах:

зачет 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2023.

Программу составили:
Доцент каф. АИСУ, кандидат технических наук
Пожарский Юрий Михайлович
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью

подпись

Старший преподаватель каф. АИСУ,
кандидат технических наук
Цыганков Юрий Александрович
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью

Рабочая программа дисциплины
Технические измерения и приборы
наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:
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 05.03.20 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2023года набора.
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль: Электропривод и автоматика, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 20.06.2023 г., протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Автоматизированные и информационные системы управления

Протокол от «24» мая 2023 г. № 03

И. о. зав. кафедрой АИСУ *подпись* Д. А. Полещенко

«24» мая 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО
И. о. зав. кафедрой АИСУ,
кандидат технических наук, доцент *подпись* Д. А. Полещенко

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ
Цель курса – изучение основных принципов и методов измерения электрических и неэлектрических величин и параметров электрорадиоцепей и технологических процессов. Задачи дисциплины: 1. Научить обучающихся принципам действия различных типов датчиков, измерительных преобразователей и измерительных приборов; 2. Научить обучающихся выбирать методики проведения измерений и технические средства для проведения измерений; 3. Научить обучающихся составлять измерительные схемы; 4. Научить обучающихся проводить измерения различных физических величин, пользоваться современными средствами контроля и измерения, проводить анализ полученной информации; 5. Научить обучающихся настройке и самостоятельной работе с измерительной техникой и обработке результатов измерений.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающихся:**
2.1.1	Физика
2.1.2	Электротехника
2.1.3	Электроника
2.1.4	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Схемотехника аппаратных средств
2.2.2	Технические средства автоматизации

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	УК-1-З1: Знать профессиональные стандарты, регламенты, нормы для решения проблем в профессиональной области.
Уметь:	УК-1-У1: Уметь анализировать продукцию, процессы, системы и применять системный подход к решению поставленных задач с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов.
Владеть:	УК-1-В1: Владеть навыками использования современных средств контроля и измерения, анализа полученной информации.
ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.	
Знать:	ОПК-5-З1: Знать цифровые измерительные приборы и основные правила технических измерений.
Уметь	ОПК-5-У1: Уметь осуществлять выбор технических средств для проведения измерений, их настройке и самостоятельной работе с измерительной техникой и обработке результатов измерений.
Владеть:	ОПК-5-В1: Владеть практическими навыками по выбору методик проведения измерений и составлению измерительных схем.
ПК-1: Способен: **- рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности;** **- применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования;** **- оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования;** **- составлять и оформлять типовую техническую документацию;** **- определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;** **- обеспечивать требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности и заданные параметры технологического процесса;** **- участвовать в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике;** **- составлять заявки на оборудование и запасные части и подготавливать техническую документацию на ремонт.**	
Знать:	ПК-1-З1: Знать принципы, методики и способы выполнения диагностических и ремонтных работ измерительных приборов.
Уметь	ПК-1-У1: Уметь осуществлять диагностику качества функционирования и оценку состояния измерительных приборов.

Владеть:	ПК-1-В1: Владеть навыком проведения диагностических и ремонтных работ применяемых измерительных приборов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр**	**Количество часов**	**Компетенции**	**Литература и электронные ресурсы**	**Примечание**
	Раздел 1 Теплотехнические измерения					
1.1	Понятие об измерении. Числовое значение измеряемой величины. Прямые измерения /Лек/	4	3	УК-1-З1 ОПК-5-З1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.2	
1.2	Стандартная обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями /Лр/	4	2	УК-1-З1 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3	
1.3	Косвенные измерения. Методы измерений. Общие сведения о средствах измерений. Виды средств измерений. Категории средств измерений. Погрешность измерений /Лек/	4	3	УК-1-З1 ОПК-5-З1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.2	
1.4	Терморезисторные измерительные преобразователи. Измерение температуры /Лр/	4	3	УК-1-З1 УК-1-В1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.3	
1.5	Виды погрешности измерений. Точность измерений. Общие сведения о температуре. Температурные шкалы. Термометры стеклянные жидкостные /Ср/	4	28	УК-1-З1 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.3	
1.6	Измерение температур. Температурные шкалы. Классификация приборов /Ср/	4	7	УК-1-З1 УК-1-В1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.1	

				ПК-1-У1 ПК-1-В1		
	Раздел 2 Термометрические жидкости					
2.1	Измерение уровня жидкости. Приборы для измерения уровня жидкости. Измерение уровня воды в барабане парогенераторов. Типы уровнемеров /Лек/	4	4	УК-1-З1 ОПК-5-З1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.2	
2.2	Емкостные измерительные преобразователи. Измерение размера /Лр/	4	3	УК-1-З1 УК-1-В1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л 3.2 Л3.3	
2.3	Измерение уровня воды в конденсаторах паровых турбин. Измерение уровня жидкостей в баках, аппаратах и резервуарах /Лек/	4	2	УК-1-З1 ОПК-5-З1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.2	
2.4	Индуктивные измерительные преобразователи. Измерение перемещения /Лр/	4	4	УК-1-З1 УК-1-В1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л 3.2 Л3.3	
2.5	Измерение уровня жидкостей с помощью поплавковых и буйковых уровнемеров. Емкостные уровнемеры. Сигнализаторы уровня сыпучих тел. Приборы для измерения уровня сыпучих тел. Средства измерений состава газа /Ср/	4	25	УК-1-З1 УК-1-В1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.3	
2.6	Газоанализаторы химические. Оптические газоанализаторы. Газовые хроматографы /Лек/	4	3	УК-1-З1 ОПК-5-З1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.2	

2.7	Термоэлектрические измерительные преобразователи. Измерение температуры /Лр/	4	3	УК-1-З1 УК-1-В1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л 3.2 Л3.3	
2.8	Методы и технические средства контроля качества воды, пара, конденсата и концентрации растворов /Лек/	4	2	УК-1-З1 ОПК-5-З1 ПК-1-З1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.2	
2.9	Пьезоэлектрические измерительные преобразователи. Измерение переменных ускорений /Лр/	4	2	УК-1-З1 УК-1-В1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л 3.2 Л3.3	
2.10	Измерение удельной электропроводности водных растворов /Ср/	4	8	УК-1-З1 УК-1-В1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.3	
2.11	Измерение давления. Единицы измерения. Классификация приборов /Ср/	4	6	УК-1-З1 УК-1-В1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-З1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.1 Э1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Экзамен не предусмотрен

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

В процессе изучения дисциплины «Технические измерения и приборы» обучающийся должен выполнить и защитить:

1. Домашние задания

1.1. Домашнее задание 1 (УК-1-З1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-5-З1, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-У1)

Тема: Измерение температур. Температурные шкалы. Классификация приборов.

1.1.Задание.

Определите, какое начальное давление должно быть создано в системе манометрического газового термометра при 00С, чтобы при изменении температуры от 0 до t 0С давление в системе изменялось на Р МПа. Термический коэффициент расширения газа β К–1.По условиям предыдущей задачи определите, какое относительное изменение показаний вызовет изменение барометрического давления Рб на 0,005 МПа на отметках шкалы 0 и t 0С.

1.2. Домашнее задание 2 (УК-1-З1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-5-З1, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-У1)

Тема: Измерение давления. Единицы измерения. Классификация приборов.

2.1. Задание.

Определите цену деления спиртового микроманометра с наклонной трубкой, если диаметр трубки d мм, диаметр плюсового сосуда D мм, угол наклона трубки микроманометра α, плотность спирта (концентрация

96 %) в условиях градуировки при 20 0С ρ20 = 808 кг/м3. Расстояние между отметками шкалы равно 1 мм. Ускорение свободного падения – нормальное.
Определите поправочный множитель на изменение плотности спирта, если микроманометр работает при температуре 35 0С (ρ35 = 793 кг/м3).

2. Лабораторные работы
2.1. Лабораторная работа 1 (УК-1-З1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1)
Тема: Стандартная обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями
2.2. Лабораторная работа 2 (УК-1-З1, УК-1-В1, ОПК-5-З1, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
Тема: Терморезисторные измерительные преобразователи. Измерение температуры
2.3. Лабораторная работа 3 (УК-1-З1, УК-1-В1, ОПК-5-З1, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
Тема: Емкостные измерительные преобразователи. Измерение размера
2.4. Лабораторная работа 4 (УК-1-З1, УК-1-В1, ОПК-5-З1, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
Тема: Индуктивные измерительные преобразователи. Измерение перемещения
2.5. Лабораторная работа 5 (УК-1-З1, УК-1-В1, ОПК-5-З1, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
Тема: Термоэлектрические измерительные преобразователи. Измерение температуры
2.6. Лабораторная работа 6 (УК-1-З1, УК-1-В1, ОПК-5-З1, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
Тема: Пьезоэлектрические измерительные преобразователи. Измерение переменных ускорений

Перечень вопросов к защите лабораторных работ
(текущий контроль успеваемости)
Лабораторная работа 1
(УК-1-З1)

1. В каких случаях проводят измерения с многократными независимыми наблюдениями? Что принимают за результат таких измерений?
2. Дайте определение следующих понятий: доверительная вероятность, доверительная граница случайной погрешности измерения, грубая погрешность (промах), неисключенный остаток систематической погрешности измерения.
3. Что такое доверительный интервал?
4. Назовите основные числовые характеристики ряда наблюдений.
5. Когда проводится стандартная процедура обработки результатов измерений с многократными наблюдениями, в чем она заключается?
6. Чем отличается дисперсия ряда наблюдений от дисперсии результата измерений?
7. Что такое гистограмма? Зачем и как она строится?
8. Как представить результаты измерений с многократными наблюдениями? От чего зависит выбор способа представления результатов?
9. Как вычислить результирующую погрешность измерений, если на результаты одновременно влияют неисключенный остаток систематической погрешности и случайная составляющая погрешности?
10. Всегда ли надо учитывать влияние неисключенного остатка систематической погрешности на результат измерений с многократными наблюдениями?
11. Каким требованиям должен в первую очередь отвечать вольтметр, если для измерения постоянного напряжения необходимо использовать многократные наблюдения?

Лабораторная работа 2
(УК-1-З1, ОПК-5-З1, ПК-1-З1)

1. Какие физические явления лежат в основе функционирования терморезисторов?
2. Какие материалы используются при изготовлении терморезисторов?
3. Как устроены полупроводниковые терморезисторы (термисторы)?
4. Каковы достоинства и недостатки медного терморезистора?
5. Каковы достоинства и недостатки термистора?

Лабораторная работа 3
(УК-1-З1, ОПК-5-З1, ПК-1-З1)

1. Для измерения каких физических величин естественно применение емкостного измерительного преобразователя (емкостного датчика)?
2. Почему емкостные датчики работают на повышенных частотах переменного тока?
3. Какими преимуществами обладает дифференциальная схема включения датчика?
4. Каков диапазон геометрических размеров, измеряемых с помощью емкостных датчиков?
5. Какие факторы являются существенными при применении емкостных датчиков для измерения малых размеров или малых перемещений?
6. В каких случаях имеет смысл применять емкостные датчики для измерения размеров, а в каких следует

прибегнуть к другим датчикам или методам?
7. Каковы источники погрешностей емкостных датчиков?

Лабораторная работа 4

(УК-1-З1, ОПК-5-З1, ПК-1-З1)

1. Для измерения каких физических величин удобно применить индуктивный измерительный преобразователь?
2. Почему рабочая частота при использовании индуктивных преобразователей невысока?
3. Какие схемы включения индуктивного преобразователя вам известны?
4. В каких случаях имеет смысл применять индуктивные преобразователи для измерения размеров, а в каких следует прибегнуть к другим способам измерения?

Лабораторная работа 5

(УК-1-З1, ОПК-5-З1, ПК-1-З1)

1. Что называется термоэлектрическим преобразователем (термопарой)? В чем состоит термоэлектрический эффект?
2. Опишите устройство промышленной термопары.
3. Назовите основные типы промышленных термопар и их верхние пределы измерения.
4. Как рассчитывается температура по ЭДС термопары, имеющей ненулевую температуру свободных концов?
5. Сопротивление проводов, соединяющих термопару с потенциометром, изменилось. Вызовет ли это погрешность измерения температуры?
6. Сопротивление проводов, соединяющих термопару с пирометрическим милливольтметром, изменилось. Может ли это вызвать погрешность измерения температуры?
7. Каким образом вводится поправка на температуру свободных концов термопары в показания пирометрического милливольтметра, если температура свободных концов постоянна, но не равна нулю?

Лабораторная работа 6

(УК-1-З1, ОПК-5-З1, ПК-1-З1)

1. Чем отличаются между собой генераторные и параметрические измерительные преобразователи?
2. К какой группе (параметрических или генераторных) измерительных преобразователей относится пьезодатчик?
3. Что такое пьезоэффект?
4. Какие материалы обладают пьезоэффектом?
5. Каковы положительные и отрицательные особенности известных вам пьезоэлектрических материалов?
6. Что является выходной величиной пьезоэлектрического датчика?
7. Рабочей областью частот датчика является область, в которой его чувствительность постоянна. Каковы причины ограничений рабочей области сверху и снизу?
8. Каков примерный вид частотной характеристики пьезодатчика?
9. Каковы требования к входному сопротивлению усилителя, сопряженного с пьезоэлектрическим датчиком?
10. Каковы возможные источники погрешностей пьезоэлектрических датчиков?
11. Какие измерительные задачи решаются при помощи пьезоэлектрических датчиков?

Комплект вопросов для защиты домашних заданий
(текущий контроль успеваемости)

Домашнее задание 1

(УК-1-З1, ОПК-5-З1)

1. Что такое измерение?
2. Что такое температура?
3. Кинетическая энергия поступательного движения молекул (формула).
4. Что такое температурная шкала?
5. Уравнения для идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно.
6. Термометр, виды.
7. Контактные термометры.
8. Принцип действия манометрических термометров.
9. Какое рабочее вещество используется в ЖМТ?
10. Классы точности ТКП.
11. Уравнение шкалы газового манометрического термометра.
12. Что делают для ликвидации влияния атмосферного давления на показания манометрического термометра и увеличения рабочего давления?
13. Что делают для понижения температурной погрешности (от влияния температуры окружающей среды)?
14. Типы газовых манометрических термометров.

Домашнее задание 2

(УК-1-З1, ОПК-5-З1)

1. Чем характеризуется давление?

2. Единицы измерения давления.
3. Что такое избыточное давление?
4. На какие классы по принципу действия делятся приборы для измерения давления?
5. Что такое дифманометры?
6. Жидкостные манометры.
7. Формула давления для жидкостных манометров.
8. Для чего используют чашечные манометры?
9. Как α влияет на предел измерения прибора?
10. Чем заполняется чашка микроманометра?
11. Что такое чувствительность жидкостных манометров?

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

Экзамен не предусмотрен

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

Формой промежуточной аттестации является зачёт в 4 семестре. Промежуточная аттестация проводится по результатам текущего контроля (выполнения обучающимися двух домашних заданий и выполнения и защиты шести лабораторных работ).
Оценка «зачтено» выставляется в случае, если обучающийся имеет оценку «зачтено» по всем видам текущего контроля.
Оценка «незачтено» выставляется в случае, если обучающийся имеет оценку «не зачтено» по одному или более видам текущего контроля.

Критерии оценивания домашних заданий:
«Зачтено»
Домашнее задание выполнено без ошибок, либо с непринципиальными ошибками, не влияющими на физическую суть результата.
«Незачтено»
Задание не выполнено, либо выполнено не полностью, либо допущены существенные ошибки, не исправленные после замечаний преподавателя.

Критерии оценивания защиты лабораторных работ:
«Зачтено»
Лабораторная работа выполнена; отчёт по работе оформлен в соответствии предъявляемым требованиям; при ответе на вопросы по теме лабораторной работы студент демонстрирует знание основных теоретических положений работы и умение их применять на практике.
«Незачтено»
Лабораторная работа не выполнена, либо отчёт по работе отсутствует или его оформление не соответствует предъявляемым требованиям, либо при ответе на вопросы по теме лабораторной работы студент демонстрирует незнание основных теоретических положений работы и неумение их применять на практике.

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСиС» П 239.09-18, выпуск 2».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Б.В. Лесной, И.Е. Грязнов, Е.В. Стегачев	Технические измерения и приборы	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Волгоград: Издательство ВолгГТУ, 2011
Л 1.2	А.А. Афанасьев, А.А. Погонин, А.Г. Схиртладзе	Физические основы измерений	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: Издательство Академия, 2010
Л 1.3	Клаассен, К.	Основы измерений. Датчики и электронные	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Долгопрудный Издательство

		приборы		Интеллект, 2008
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	**Авторы, составители**	**Заглавие**	**Библиотека**	**Издательство, год**
Л 2.1	Шишмарев В. Ю., Шанин В. И.	Электрорадиоизмерения	ЭБС «Юрайт» URL: https://urait.ru/bcode/514839	Москва: Издательство Юрайт, 2023
6.1.3 Методические разработки				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Мякотина М.В.	Технические измерения и приборы: методические указания для выполнения домашних заданий	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСиС - 2020
Л 3.2	Мякотина М. В.	Технические измерения и приборы: курс лекций	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСиС - 2020
Л 3.3	Пожарский Ю.М., Мякотина М.В., Цыганков Ю.А.	Технические измерения и приборы: рабочая тетрадь по выполнению лабораторных работ	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСиС - 2020
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	Технические измерения и приборы: курс лекций | Единое окно [Электронный ресурс]: http://window.edu.ru/resource/671/74671			
6.3. Перечень программного обеспечения				
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И. 1	- LMS Canvas (приказ НИТУ «МИСиС» № 387 о.в. от 05.06.2018 г. «О применении в учебном процессе ЭОР»)			
И. 2	- Федеральный портал «Российское образование»: http://edu.ru			
И. 3	- Открытое образование: http://openedu.ru			
И. 4	- Российская государственная библиотека: http://www.rsl.ru			
И. 5	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru			
И. 6	- Электронная библиотека НИТУ МИСИС: http://elibrary.misis.ru			
И. 7	- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/			
И. 8	- Университетская информационная система РОССИЯ: https://uisrussia.msu.ru/			
И. 9	- Федеральная служба государственной статистики: http://www.gks.ru/			
И. 10	- портал Электронная библиотека: диссертации: http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
522	Лаборатория КИПиА	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Экран настенный 2. Проектор 3. Персональный компьютер 4. Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест 5. Лабораторный стенд по АСУТП для практикума по АСУТП водонапорной системы; 6. Лабораторный стенд для исследования и разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами;
306	Кабинет для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Проектор; 2. Доска; 3. Экран настенный; 4. Компьютер – 6 шт.

		5. Комплект учебной мебели на 20 человек В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины "Технические измерения и приборы" в 4 семестре обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Отчеты по лабораторным работам и домашним заданиям рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
3. Активно работать с научными базами в сети Интернет.
4. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью контроля освоения обучающимися совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины. Освоение компетенций характеризуются определенными знаниями, умениями и навыками, опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются как в процессе изучения дисциплины (текущий контроль успеваемости), так и по завершении изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся сформированы оценочные средства.

Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине проводится в форме:

- лабораторные работы (6).
- домашние задания (2)

Лабораторные работы оформляются в рабочих тетрадях.

Отчет по домашним заданиям должен содержать:

- сведения о цели и порядке выполнения работы;
- сведения об использованных методах измерений;
- сведения о характеристиках использованных средств измерений;
- необходимые электрические схемы;
- данные расчетов, проводившихся при выборе средств и диапазонов измерений, при выполнении соответствующих пунктов задания;
- экспериментальные данные;
- полностью заполненные таблицы отчета, а также примеры расчетов, выполнявшихся при заполнении таблицы;
- графики и диаграммы;
- анализ полученных данных и выводы об особенностях и качестве проведенных измерений и по результатам проделанной работы.

Домашние задания выполняются обучающимися в количестве, определяемом учебным графиком вуза. Работы оформляются на листах формата А4 с полями для замечаний преподавателя. Отчёт должен содержать:

- номер варианта, формулировку задания и исходные данные;
- необходимые рисунки;
- расчётные формулы и полученные численные результаты;
- выводы по проделанной работе;
- необходимые для расчётов справочные данные.

Более подробная информация по лабораторным работам приведена в Л.3.3, по домашнему заданию – в Л.3.1.

Промежуточная аттестация

Учебным планом ОПОП ВО по дисциплине предусматривается промежуточная аттестация в форме зачета в 4 семестре. Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества освоения обучающимися содержания дисциплины. При проведении промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения дисциплины, которые характеризуют результат освоения совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины.

Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций), при проведении промежуточной аттестации оцениваются по системе «зачтено» / «не зачтено».

Отметка «Зачтено» выставляется, если обучающийся успешно сдал все виды текущего контроля в течение семестра.

Система оценивания результатов освоения дисциплины

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСиС» П 239.09- 18, выпуск 2».