

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Директор УТК
О.Л. Бякина

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: ОП.11 «Основы измерительной техники»

Код и наименование направления подготовки (специальности): 13.02.01

Тепловые электрические станции

Квалификация: Техник-теплотехник

Статус дисциплины: вариативная

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	заведующий кафедрой	А.Г. Зрюмова
Согласовал	Зав. кафедрой «ИТ»	А.Г. Зрюмова
	руководитель образовательной программы	И.А. Бахтина

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	иметь практический опыт
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>актуальный профессиональный контекст, в котором приходится работать и жить;</p> <p>основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном контексте;</p> <p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>методы работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>структуру плана для решения задач;</p> <p>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном контексте;</p> <p>анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>определять этапы решения задачи;</p> <p>выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>составлять план действия;</p> <p>определять необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>	
ПК 1.3	Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе	компоновку щитов контроля и пультов управления котельной установкой	контролировать показания средств измерения	регистрации показаний контрольно-измерительных приборов; переключении с группового щита управления котлов в зависимости от изменения режима работы
ПК 2.3	Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно-	схемы автоматических	пользоваться ключами щитов	выполнении переключений в тепловых схемах;

Код компетенции из УП	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	иметь практический опыт
	измерительных приборов, электрооборудования в турбинном цехе	защит основного и вспомогательного оборудования турбинной установки; компоновку щитов контроля и пультов управления турбинной установкой	управления турбинной установкой; контролировать показания средств измерения	регистрации показаний контрольно-измерительных приборов; производстве переключений с группового щита управления турбины

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Электротехника и электроника
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Демонстрационный экзамен и защита дипломного проекта (работы), Метрология, стандартизация и сертификация, Электротехника и электроника

3. Объем дисциплины в акад. часах

Общий объем дисциплины в час: 104

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)							
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Уроки	Консультации	Семинары	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа
очная	32	64	0	0	2	0	0	6

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 4

Лекционные занятия (32ч.)

1. Основные сведения о метрологии. {лекция с разбором конкретных

ситуаций} (2ч.)[1,2,3,4,5] Основные понятия об измерениях и единицах физических величин. Основные виды средств измерений и их классификация

2. Основные сведения о метрологии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,4,5] Методы измерений, метрологические показатели средств измерений

3. Основные сведения о метрологии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,4,5] Погрешности измерений, их виды. Виды и способы определения погрешностей

5. Измерение физических величин и оценка погрешности результатов измерений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (5ч.)[1,2,3,4,5] Единство измерений. Меры основных электрических величин. Обработка результатов измерений

6. Методы и средства измерения электрических величин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,3,4,5] Методы и средства измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока

7. Методы и средства измерения электрических величин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[1,2,3,4,5] Измерение мощности в цепях постоянного тока. Измерение мощности в цепях переменного тока.

8. Методы и средства измерения электрических величин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,4,5] Измерение энергии индукционными и электронными счетчиками. Схемы включения счетчиков электрической энергии

9. Методы и средства измерения электрических величин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,4,5] Измерение параметров электрических цепей и компонентов

10. Методы и средства измерения электрических величин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,4,5] Измерение частоты, интервалов времени. Измерение фазового сдвига.

11. Методы и средства измерения электрических величин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,4,5] Исследование формы сигналов

12. Методы и средства измерения электрических величин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[1,2,3,4,5] Влияние измерительных приборов на точность измерений. Методы и средства автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.

13. Методы и средства измерения неэлектрических величин. Статические измерения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,2,3,4,5] Статические измерения. Измерение Длины, массы, объема, плотности.

14. Методы и средства измерения неэлектрических величин. Динамические измерения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,4,5] Динамические измерения. Измерение оборотов ротора, температуры в печи

Консультации (2ч.)

1. Консультация(2ч.)[1,2,3,4,5] Прием задолженностей

Лабораторные работы (64ч.)

1. Прямые, косвенные и совместные измерения(10ч.)[1,2,3,4,5] Цель лабораторной работы: научиться проводить обрабатывать результаты прямых, косвенных и совместных измерений.

Задачи лабораторной работы:

- 1) Изучить методику проведения прямых измерений физических величин.
- 2) Изучить методику проведения косвенных измерений физических величин.
- 3) Изучить методику проведения совместных измерений на примере проводимости диода от приложенного к нему напряжения.
- 4) Провести опыты по прямому, косвенному и совмещенному измерению физических величин.
- 5) Провести математическую обработку полученных данных.
- 6) Построить график зависимости для совместных измерений.

2. Расчет случайных и систематических погрешностей измерения. Определение абсолютных, относительных и приведенных погрешностей измерения(10ч.)[1,2,3,4,5] Цель лабораторной работы: освоить методы расчёта случайных и систематических погрешностей измерений. Определить абсолютные, относительные и приведённые погрешности для измерений предыдущей работы.

Задачи лабораторной работы:

- 1) Изучить теоретические сведения о расчёте погрешностей измерений.
- 2) Рассчитать систематическую и случайную погрешность для измерений, полученных в лабораторной работе 1.
- 3) Исключить из выборок те значения, чья относительная погрешность превышает 10%.

3. Измерение параметров электрических цепей(10ч.)[1,2,3,4,5] Цель лабораторной работы: изучить параметры линейных электрических цепей и методы их измерения.

Задачи лабораторной работы:

- 1) Изучить теоретические сведения о параметрах электрических цепей.
- 2) Провести измерения напряжения при помощи мультиметра.
- 3) Провести измерения тока при помощи мультиметра, токочувствительного резистора и при помощи токового трансформатора.
- 4) Провести измерения сопротивления при помощи мультиметра, методом амперметра и вольтметра.
- 5) Рассчитать абсолютную и относительную погрешность для результатов измерений.

4. Работа с цифровым осциллографом(10ч.)[1,2,3,4,5] Цель лабораторной работы: научиться работать с цифровым осциллографом.

Задачи лабораторной работы:

- 1) Изучить возможности цифрового осциллографа.
 - 2) Изучить органы управления цифрового осциллографа.
 - 3) Провести измерения параметров гармонического сигнала при помощи цифрового осциллографа.
 - 4) Используя единичную развёртку, «поймать» цифровой сигнал и дешифровать его.
- 5. Измерение параметров сигналов в электронных схемах(12ч.)[1,2,3,4,5] Цель лабораторной работы: изучить параметры сигналов в электронных схемах и их влияние на форму сигнала.**

Задачи лабораторной работы:

- 1) Изучить теоретические сведения о сигналах в электрических цепях.
- 2) Измерить амплитуду, частоту и фазу одного сигнала, относительно опорного.
- 3) Рассчитать отношение сигнал/шум для представленной цепи.
- 4) Исследовать влияние компонентов на сигналы различной формы при различной частоте.

6. Измерение частоты, фазового сдвига и временных интервалов(12ч.)[1,2,3,4,5] Цель лабораторной работы: изучить методы измерения частоты, фазового сдвига и временных интервалов.

Задачи лабораторной работы:

- 1) Изучить теоретические сведения о частоте и фазе сигнала.
- 2) Изучить теоретические сведения о методах измерения частоты и фазы сигнала.
- 3) Провести измерения частоты сигнала при помощи частотомера, осциллографа методом временных диаграмм и при помощи фигур Лиссажу.
- 4) Сравнить результаты измерений с истинным значением частоты.
- 5) Измерить фазу сигнала при помощи временных диаграмм и методом эллипса.
- 6) Измерить частоту ШИМ сигнала и его скважность.

Самостоятельная работа (6ч.)

1. Подготовка к экзамену(6ч.)[1,2,3,4,5] Работа с лекционным материалом и методическими указаниями

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный

доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Основы измерительной техники" для студентов направления 13.02.01 Тепловые электрические станции

Пузик Д.Е. (ИТ)

2023 Методические указания, 4.00 КБ

Дата первичного размещения: 13.12.2023. Обновлено: 13.12.2023.

Прямая

ссылка:

http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Pusik_0sIzTeh_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Чередов, А. И. Физические основы измерений : учебное пособие : [16+] / А. И. Чередов, А. В. Щелканов, Н. О. Голубятникова ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 138 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682947> (дата обращения: 11.12.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-3124-5. – Текст : электронный.

3. Измерительная техника, датчики : учебное пособие : [16+] / А. Тихонов, А. А. Соловьев, С. В. Бирюков [и др.] ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 323 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682964> (дата обращения: 11.12.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-3176-4. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

4. Бабёр, А. И. Электрические измерения : учебное пособие / А. И. Бабёр, Е. Т. Харевская. – 2-е изд., стер. – Минск : РИПО, 2021. – 108 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697374> (дата обращения: 11.12.2023). – Библиогр.: с. 101-103. – ISBN 978-985-7253-69-2. – Текст : электронный.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

5. ОКЕИ – Общероссийский классификатор единиц измерения
<https://classifikators.ru/okei>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Linux
3	Яндекс.Браузер
4	Компас-3d

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	IEEE Xplore - Интернет библиотека с доступом к реферативным и полнотекстовым статьям и материалам конференций. Бессрочно без подписки (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp)
2	Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.ru/)
3	Электронная библиотека Институт инженеров по электротехнике и электронике (IEEE) и его партнеров в сфере издательской деятельности. Коллекция включает в себя более 3 миллионов полнотекстовых документов с самыми высокими индексами цитирования в мире. Часть материалов находится в свободном доступе. Для поиска таких документов нужно выбрать расширенный поиск «Advanced Search», ввести в поисковое окно ключевые слова и поставить фильтр «Open Access» (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения лабораторных занятий
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации лабораторий
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
помещения для воспитательной, самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

10. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Код компетенции из УП	Содержание компетенции	Формы и методы оценки
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Опрос и защита лабораторных работ, экзамен
ПК 1.3	Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе	Опрос и защита лабораторных работ, экзамен
ПК 2.3	Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно-измерительных приборов, электрооборудования в турбинном цехе	Опрос и защита лабораторных работ, экзамен

ПРИЛОЖЕНИЕ А МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ

Лекции (в том числе уроки, проводимые в виде лекций) составляют основу теоретического обучения студентов. Они позволяют систематизировать знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию профессионально-значимых свойств и качеств. Для лучшего освоения учебной дисциплины перед каждой лекцией студент повторяет предыдущий лекционный материал и прорабатывает рассмотренные ранее вопросы с использованием рекомендованной преподавателем основной и дополнительной литературы.

Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае непонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

При подготовке к лабораторным работам студенту, кроме повтора лекционного материала по теме занятия, необходимо также изучить методические рекомендации, выданные преподавателем.

Выполнение всех видов работы в соответствующие сроки позволит студентам в течение семестра вести подготовку к промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится в письменном виде в конце семестра.

Методические указания студентам по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы необходимы для усвоения теоретического материала и формирования учебных и профессиональных практических навыков.

Выполнение лабораторных работ направлено на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление теоретических знаний и приобретения практического опыта по конкретным темам дисциплин.

Содержание лабораторных работ представлено в настоящей программе.

При подготовке к лабораторным работам студенту, кроме повтора лекционного материала по теме занятия, необходимо также изучить методические рекомендации к лабораторной работе.

Подготовка к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация является приемом проверки степени усвоения учебного материала и лекционных занятий, качества усвоения обучающимися отдельных разделов, сформированных умений и навыков.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;

внимательно прочитать рекомендованную литературу, изучить конспекты по занятиям;

составить краткие конспекты ответов (планы ответов).