

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.3 «Метрология, стандартизация и сертификация»

Код и наименование направления подготовки (специальности): 13.02.01
Тепловые электрические станции

Квалификация: Техник-теплотехник

Статус дисциплины: обязательная, вариативная

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	В.Ю. Русаков
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиПМ»	В.И. Поддубный
	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>Основные понятия и определения метрологии, стандартизации; Основные положения систем общетехнических и организационно-методических стандартов</p> <p>Объекты, задачи и виды профессиональной деятельности, связанные с реализацией профессиональных функций по метрологии и стандартизации</p> <p>Правовые основы, основные понятия и определения в области стандартизации и подтверждения соответствия;</p> <p>Метрологические службы, обеспечивающие единство измерений, государственный метрологический контроль и надзор</p> <p>Принципы построения международных и отечественных стандартов, правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией</p> <p>Порядок и правила подтверждения соответствия</p>	<p>Пользоваться системой стандартов в целях сертификации видов деятельности в эксплуатации тепловых электрических станций</p>	
ПК 1.3	Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе	<p>Принципы работы тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов</p>	<p>Пользоваться контрольно-измерительными приборами, оценивать</p>	<p>Проводить измерения и анализ значений параметров, влияющих на эксплуатацию оборудования в</p>

Код компетенции из УП	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	иметь практический опыт
			погрешности измерений	котельном цехе тепловой электрической станции
ПК 2.3	Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно-измерительных приборов, электрооборудования в турбинном цехе	Принципы работы тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов	Пользоваться контрольно-измерительными приборами, оценивать погрешности измерений	Проводить измерения и анализ значений параметров, влияющих на эксплуатацию оборудования в турбинном цехе тепловой электрической станции

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Основы измерительной техники, Электротехника и электроника
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выполнение работ по профессии машинист-обходчик по котельному оборудованию, Основы контроля технологических процессов и управление им, Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях, Техническое обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях, Технология ремонта теплоэнергетического оборудования, Учебная практика

3. Объем дисциплины в акад. часах

Общий объем дисциплины в час: 72

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)							
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Уроки	Консультации	Семинары	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа
очная	16	16	16	0	2	0	0	22

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

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Лекционные занятия (16ч.)

1. Теоретические основы метрологии, понятия о средствах, объектах и источниках погрешностей измерений. Основные физические величины, характеризующие работу тепловых электрических станций. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,2,3,5,6,7,8,9,10] Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Международная система единиц SI. Виды и методы измерений. Основные понятия, связанные со средствами измерений, объектами измерения и источниками погрешностей измерений. Определение комплекса основных физических величин, характеризующих работу тепловых электрических станций.

2. Методы оценки показателей надежности измерений. Методы измерения основных физических величин, характеризующих работу тепловых электрических станций. Первичные и вторичные преобразователи. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.) [3,5,6,7,8,9,10] Метрологические характеристики средств измерений. Методы оценки показателей надежности измерений. Средства измерения основных физических величин, в том числе, имеющих неэлектрическую природу, электрическими методами. Первичные и вторичные преобразователи для преобразования значений различных физических величин в электрические сигналы. Выбор средств измерений, обеспечивающих достоверность измерения основных физических величин, характеризующих работу тепловых электрических станций.

3. Закономерности формирования результата измерений, алгоритмы обработки результатов измерений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.) [2,3,5,6,7,8,9,10] Погрешности измерений, их классификация. Закономерности формирования результата измерения. Обработка результатов однократных измерений и оценка их погрешностей. Понятие многократного измерения. Обработка результатов многократных измерений. Алгоритмы обработки многократных измерений и оценки их погрешности.

4. Теоретические основы стандартизации. Принципы построения международных и отечественных стандартов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [5,6,7,8,9] Стандартизация в Российской Федерации. Правовые основы стандартизации. Основные цели и принципы стандартизации. Основные положения закона «О стандартизации». Технические регламенты. Основные положения государственной системы

стандартизации Российской Федерации. Виды нормативных документов. Международная и межгосударственная стандартизация. Использование принципов стандартизации при организации измерений физических величин, характеризующих работу тепловых электрических станций.

7. Теоретические основы сертификации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,9,10] Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Оценка соответствия продукции и услуг, защита потребителя. Тепловые электрические станции как объекты сертификации.

8. Методические и правовые основы сертификации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,10] Процесс сертификации в эксплуатации тепловых электрических станций. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Этапы сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. Основные положения закона «О техническом регулировании». Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.

Консультации (2ч.)

1. Консультация {работа в малых группах} (2ч.)[6,7]

Практические занятия (16ч.)

1. Величины, меры и шкалы. Международная система единиц SI. Методы и средства линейных измерений. {работа в малых группах} (4ч.)[1] Знакомство с величинами, мерами, системой СИ, методикой определения погрешностей при однократных измерениях. Приобретение навыков в обращении с измерительными приборами, предназначенными для измерения физических величин, определяющих работу тепловых электрических станций.

2. Виды и методы измерений величин. Погрешности измерений. Обработка результатов однократных и многократных измерений. {работа в малых группах} (4ч.)[2] Знакомство с методикой обработки многократных измерений величин, определяющих работу тепловых электрических станций. Приобретение навыков работы с измерительными приборами. Приобретение навыков оценки погрешности результатов измерений.

4. Определение экологических параметров окружающей среды. {работа в малых группах} (4ч.)[8] Овладение практическими приемами измерений, развитие профессиональных навыков, овладение методами экспериментальных исследований и обработки результатов, приобретение умений и навыков выбора и использования технических средств, используемых для измерения величин, определяющих работу тепловых электрических станций.

4. Основы сертификации продукции на примере величин, используемых для

экологического мониторинга окружающей среды. {работа в малых группах} (4ч.)[7] Овладение практическими приемами измерений, развитие профессиональных навыков, овладение методами экспериментальных исследований и обработки результатов, приобретение умений и навыков выбора и использования технических средств, способных сертифицировать детали тепловых электрических станций.

Лабораторные работы (16ч.)

1. Лабораторная работа №1 {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4,8] Приобретение навыков в обращении с измерительными приборами, предназначенными для измерения физических величин, определяющих работу тепловых электрических станций.
2. Лабораторная работа №2 {работа в малых группах} (4ч.)[2] Знакомство с эксплуатационными и технологическими характеристиками микрометрического инструмента. Приобретение навыков работы с измерительными приборами. Приобретение навыков оценки погрешности результатов измерений.
3. Лабораторная работа №3 {работа в малых группах} (4ч.)[4,8] Изучение способов наблюдения и измерения параметров электрических сигналов первичных преобразователей для величин, определяющих работу тепловых электрических станций.
4. Лабораторная работа №4 {работа в малых группах} (4ч.)[4,8] Изучение и приобретение навыков работы со средствами измерения основных величин, определяющих работу тепловых электрических станций.

Самостоятельная работа (22ч.)

1. Проработка теоретического материала(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]
 2. Подготовка к практическим занятиям(4ч.)[1,2,3,4,5,6,9,10]
 3. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(8ч.)[5,6,7,8,9,10]
 4. Подготовка к экзамену(6ч.)[5,6,7,8,9,10]
5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Звездаков В.П. Величины, меры и шкалы. Международная система СИ. Методы и средства линейных измерений: Методические указания к лабораторной работе №1 курса «Метрология, стандартизация и сертификация»/ В.П. Звездаков; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. - 65 с.: ил. 5 экз.

2. Звездаков, В.П. Виды и методы измерений. Погрешности измерений и их классификация. Обработка результатов измерений [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 2 по курсу "Метрология, стандартизация и сертификация" / В. П. Звездаков ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2017. - 76 с. : ил. - 5 экз.

3. Звездаков В.П. Основы сертификации продукции. Измерение и оценка соответствия цилиндрических зубчатых колес требованиям ГОСТ 1643-81: методические указания к лабораторной работе №3 по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация»./В.П. Звездаков; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. - 68 с. 5 экз.

4. Русаков, В.Ю. Измерение параметров электрического сигнала с помощью осциллографа. Методические указания по выполнению лабораторной работы №3 по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация» для специальностей технического направления/ В.Ю. Русаков; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. - 17 с. http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Rusakov_IzmParElSignOsc_mu.PDF

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Ковалев И.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие/ И.М. Ковалев, В.В. Собачкин, А.В. Баранов., А.М. Гвоздев, В.Ю. Русаков АлтГТУ им. И.И. Ползунова.- Барнаул, издательство АлтГТУ, 2020- 165 стр. илл. режим доступа http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Baranov_MetrStandSert_up.PDF

6. Медведев, Ю.Н. Основы метрологии. Учебное пособие по дисциплине "Метрология. Стандартизация. Сертификация"/ Ю.Н. Медведев.- Москва: Российский университет транспорта (МИИТ) 2020.-83 стр.- Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт].- URL: <https://www.iprbookshop.ru/115865.html>

6.2. Дополнительная литература

7. Червяков, В.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / В.М. Червяков, А.О. Пилягина, П.А. Галкин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 113 с.: ил. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444677>

8. 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>

9. Иванников, В. П. Информационно-измерительная техника и электроника : учебное пособие / В. П. Иванников. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 356 с. – ISBN 978-5-9729-1072-4. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/124209.html>

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

9. ЭБС "Университетская библиотека" <http://biblioclub.ru>

10. ЭБС IPR BOOKS <http://www.iprbookshop.ru/>

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

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)
2	Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.ru/)
3	Росстандарт (http://www.standard.gost.ru/wps/portal/)
4	Справочник метролога (https://info.metrologu.ru/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения практических занятий

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

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	Экспертное наблюдение за выполнением заданий на практических занятиях и лабораторных работах, промежуточная аттестация, экзамен
ПК 1.3	Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе	Анализ и экспертная оценка выполнения практических заданий и лабораторных работ, защита лабораторных работ, промежуточная аттестация, экзамен
ПК 2.3	Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно-измерительных приборов, электрооборудования в турбинном цехе	Анализ и экспертная оценка выполнения практических заданий и лабораторных работ, защита лабораторных работ, промежуточная аттестация, 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.

Практические занятия (семинары, уроки) – одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой коллективное обсуждение студентами теоретических вопросов под руководством преподавателя.

Цель практических занятий (семинаров, уроков) заключается в закреплении лекционного материала по наиболее важным темам и вопросам курса, умений работы с учебной и научной литературой, справочниками и различными текстами.

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.

Методические указания студентам по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия (семинары, уроки) являются также формой контроля преподавателя за учебным процессом в группе, успеваемостью и отношением к учебе каждого студента.

На практических занятиях (семинарах, уроках) желательны дискуссии, коллективные обсуждения возникших проблем и путей их разрешения.

Студенты работают над моделированием отдельных содержательных блоков курса, принимают участие в контрольных работах, тестированиях, устных опросах.

Подготовка к практическим занятиям (семинарам, урокам) включает в себя следующее:

- обязательно ознакомиться с планом практического занятия (семинара, урока), в котором содержатся основные вопросы, выносимые на обсуждение, формулируются цели занятия, даются краткие методические указания по подготовке каждого вопроса;
- изучить конспекты лекций, соответствующие разделы учебников, учебных пособий, рекомендованных преподавателем;
- необходимо выучить соответствующие термины;
- нужно изучить дополнительную литературу по теме занятия, делая при этом необходимые выписки, которые понадобятся при обсуждении и выполнении заданий на практических занятиях (семинарах, уроках);
- следует записывать возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературой вопросы, чтобы затем на практических занятиях (семинарах, уроках) получить на них ответы;
- следует обращаться за консультацией к преподавателю.

Активное участие студентов в практической работе способствует более глубокому изучению содержания изучаемой дисциплины и формированию основ профессионального мышления.

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).**