

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ
Кустов

С.Л.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.О.25 «Метрология, стандартизация и сертификация»

Код и наименование направления подготовки (специальности): 13.03.03
Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль, специализация): Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС

Статус дисциплины: обязательная часть

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	В.Ю. Русаков
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиПМ»	В.И. Поддубный
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.Б. Жуков

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-6	Способен проводить измерения физических величин, определяющих работу энергетических машин и установок	ОПК-6.1	Выбирает средства измерения физических величин, определяющих работу энергетических машин и установок
		ОПК-6.2	Проводит измерения физических величин
		ОПК-6.3	Обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Высшая математика, Инженерная и компьютерная графика, Начертательная геометрия, Теоретическая механика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Детали машин и основы конструирования, Механика материалов и конструкций

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	16	76	43

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 (16ч.)

- 1. Теоретические основы метрологии, понятия о средствах, объектах и источниках погрешностей измерений. Основные физические величины, определяющие работу энергетических машин и установок. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[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, определяющих работу энергетических машин и установок.
- 2. Методы оценки показателей надежности измерений. Методы измерения основных физических величин, определяющих работу энергетических машин и установок. Первичные и вторичные преобразователи. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[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, определяющих работу энергетических машин и установок.
- 3. Закономерности формирования результата измерений, алгоритмы обработки результатов измерений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[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, определяющих работу энергетических установок.
- 5. Методы обеспечения взаимозаменяемости деталей энергетических машин и установок. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,9,10]** Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Предельные отклонения. Предельные размеры. Виды сопряжений в энергетических машинах и установках; отклонения, допуски и посадки. Принципы построения ЕСДП.

6. Шероховатость поверхностей. Нормирование точности и взаимозаменяемость типовых узлов и деталей энергетических машин и установок. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,9] Нормирование микронеровностей деталей. Нормирование шероховатости. Стандартизация показателей точности микронеровностей и их обозначение на чертежах. Допуски формы и расположения поверхностей. Нормирование отклонений геометрической формы и расположения поверхностей. Подшипники качения, зубчатые колеса, резьбовые детали, шлицевые и шпоночные соединения

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. Энергетические машины и установки как объекты сертификации.

8. Методические и правовые основы сертификации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,10] Процесс сертификации в производстве и эксплуатации энергетических машин и установок. 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.

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 энергетических машин и установок.

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 энергетических машин и установок, с эксплуатационными и технологическими характеристиками микрометрического инструмента. Приобретение навыков работы с измерительными приборами. Приобретение навыков оценки погрешности результатов измерений.

3. Основы сертификации продукции на примере деталей энергетических машин и установок. Измерение и оценка соответствия цилиндрических зубчатых колес требованиям ГОСТ 1643-81. {работа в малых группах} (4ч.)[3] Закрепление, углубление и расширение знаний студентов, овладение

практическими приемами измерения, приобретение умений и навыков использования технических средств измерения зубчатых колес, овладение принципами сертификации зубчатых колес.

4. **Определение параметров цилиндрических сопряжений.** {работа в малых группах} (4ч.)[4] 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 энергетических машин и установок.

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Проработка теоретического материала(16ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]
2. Подготовка к практическим занятиям(16ч.)[1,2,3,4,5,6,9,10]
3. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(12ч.)[5,6,7,8]
4. Написание реферата(10ч.)[5,6,7,8,9,10]
5. Подготовка к зачету(22ч.)[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. Собачкин В.В. Определение параметров цилиндрических сопряжений: Методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплинам «Метрология, стандартизация и сертификация» и

«Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения» /Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2018. – 31 с.
http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Sobachkin_0pcs.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Основы стандартизации, метрологии и сертификации : учебник / А. В. Архипов, Ю. Н. Берновский, А. Г. Зекунов [и др.] ; под ред. В. М. Мишина. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 448 с. : ил., табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684710>

6. Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник / Г. Д. Крылова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 672 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684557>

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. Голуб, О. В. Стандартизация, метрология и сертификация : учебное пособие / О. В. Голуб, И. В. Сурков, В. М. Позняковский. – Саратов : Вузовское образование, 2014. – 334 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/4151.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. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. 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	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№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/)
5	«Техэксперт» (https://cntd.ru/about https://chem21.info/info/650887/)
6	Электронная база ГОСТов (http://1000gost.ru/list/1-0.htm)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для 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».