

Компонент ОПОП 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профиль «Инжиниринг технологического оборудования»)
наименование ОПОП

Б1.В.07
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Взаимозаменяемость узлов и механизмов технологического оборудования

Разработчик (и):

Иваней А.А.

ФИО

доцент

должность

к.т.н.

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

Технологического и холодильного оборудования
наименование кафедры

протокол № 6 от 21.03.2022

Заведующий кафедрой ТХО


подпись

Похольченко В.А.
ФИО

Мурманск
2022

Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

1. **Результаты обучения по дисциплине (модулю)**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций ¹	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>ПК-1 Способен производить пусконаладочные и экспериментальные работы, по освоению новых технологических процессов, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования машиностроительных и перерабатывающих производств</p>	<p>ИД-1 ПК-1 Знает порядок проведения пусконаладочных и экспериментальных работ по освоению и внедрению новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации</p> <p>ИД-2 ПК-1 Показывает умения производить пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов</p> <p>ИД-3 ПК-1 Владеет навыками работы с нормативно-техническим, справочным и руководящими документами по организации пусконаладочных и ремонтных работ</p>	<p>Знать: требования по пусконаладочным и экспериментальным работам, по освоению новых технологических процессов, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования машиностроительных и перерабатывающих производств</p> <p>Уметь: диагностировать техническое состояние и выявлять неисправности технологического оборудования машиностроительных и перерабатывающих производств</p> <p>Владеть: навыками пусконаладочных и экспериментальных работ, по освоения новых технологических процессов, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования машиностроительных и перерабатывающих производств</p>
<p>ПК-2 Способен диагностировать техническое состояние и выявлять неисправности технологического оборудования</p>	<p>ИД-1 ПК-2 Показывает знания нормативно-технических, справочных и руководящих документов по организации технического</p>	

¹ Указываются индикаторы достижения компетенций, закрепленные за данной дисциплиной (модулем)

машиностроительных и перерабатывающих производств	диагностирования технологического оборудования механосборочных и перерабатывающих производств	
	ИД-2 ПК-2 Умеет использовать методы контроля технического состояния технологического оборудования и его отдельных механизмов и систем	
	ИД-3 ПК-2 Владеет навыками использования контрольно-измерительных приборов и инструментов, необходимых для технического диагностирования технологического оборудования, его отдельных механизмов и систем	

2. Содержание дисциплины (модуля)

Модуль 1.

Тема 1. Введение. Метрология и метрологическое обеспечение. Основные понятия и термины метрологии. Воспроизведение единиц физических величин и единство измерений. Физические свойства, величины и шкалы. Системы физических величин. Международная система единиц и фундаментальные физические константы. Воспроизведение единиц физических величин. Эталоны единиц СИ.

Тема 2. Основы техники измерений параметров технических систем. Модель измерения и основные постулаты метрологии. Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Нормирование погрешностей и формы представления результатов измерений. Внесение поправок в результаты измерений. Оценка неисключенной составляющей систематической погрешности измерений. Выявление и исключение грубых погрешностей (промахов). Методы обработки результатов измерений. Многократные прямые равноточные измерения. Неравноточные измерения. Однократные измерения. Косвенные измерения. Совместные и совокупные измерения. Динамические измерения и динамические погрешности. Характеристика динамических измерений. Динамические измерения и погрешности детерминированных линейных измерительных цепей. Динамические погрешности случайных процессов. Суммирование процессов.

Тема 3. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Расчет погрешности измерительной системы. Метрологические характеристики цифровых средств измерений. Общие положения. Статические погрешности цифровых средств измерений. Точности и неопределенности измерений. Основные понятия и определения стандартов. Концепция погрешности и неопределенности измерений.

Тема 4. Метрологическая надежность средств измерений. Основные понятия теории метрологической надежности. Измерение метрологических характеристик СИ в процессе эксплуатации. Математические модели измерения во времени погрешности средств измерений. Линейная модель изменения погрешности. Экспоненциальная модель изменения погрешности.

Тема 5. Выбор средств измерений. Понятие об испытании и контроле. Принципы выбора средств измерений. Выбор СИ по коэффициенту уточнения. Выбор СИ по принципу безошибочности контроля. Выбор СИ с учетом безошибочности. Выбор СИ по технико-экономическим показателям. Выбор СИ при динамических измерениях. Выбор ЦСИ по метрологическим характеристикам.

Тема 6. Техническое регулирование и метрологическое обеспечение. Основы метрологического обеспечения. Нормативно-правовые основы метрологии. Метрологические основы, службы и организации. Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Сопоставление операций поверки и калибровки. Регулировка и градуировка средств измерений. Оптимизация модели метрологического обслуживания и обменного фонда СИ. Метрологическая аттестация СИ и испытательного оборудования. Метрологическая аттестация нестандартизованных СИ. Метрологическая экспертиза нормативно-технической документации. Метрологическое обеспечение технологических операций. Методика выполнения измерений. Внедрение стандартов в практику метрологического обеспечения. Гармонизация метрологических правил и норм. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний. Система метрологического обеспечения.

Тема 7. Стандартизация. Основы государственной системы стандартизации. Российские и Международные организации по стандартизации. Методы стандартизации. Систематизация, кодирование и классификация. Унификация, симплификация, типизация и агрегатирование машин. Комплексная и опережающая стандартизация. Научно-технические принципы стандартизации. Принципы, определяющие научно-техническую организацию работ по стандартизации. Категории и виды стандартов. Категории стандартов. Виды стандартов. Стандартизация отклонений геометрических параметров деталей. Общие требования. Стандарты Единой системы допусков и посадок. Стандарты отклонений формы и расположения поверхностей деталей. Стандарты волнистости и шероховатости поверхности. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.

Тема 8. Сертификация. Основные понятия и функции системы сертификации в России. Положение о Системе сертификации ГОСТ Р. Цели, принципы и формы сертификации. Участники сертификации. Техническое регулирование, оценка и подтверждение соответствия. Оценка соответствия и ее формы. Подтверждение соответствия. Добровольное подтверждение соответствия. Знаки соответствия. Обязательное подтверждение и декларирование соответствия. Организация обязательной сертификации. Условия ввоза на территорию России продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия. Оформление сертификата соответствия.

Тема 9. Аккредитация. Цели и принципы. Национальная система аккредитации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Сертификационные испытания при аккредитации. Сертификация по отраслям экономики. Сертификация систем качества. Сертификация производства. Сертификация пищевых продуктов. Сертификация товаров текстильной и легкой промышленности. Сертификация услуг (работ). Сертификация услуг розничной торговли. Экологическая сертификация. Сертификация логистических систем. Сертификация персонала. Договорные

отношения в системе подтверждения соответствия.

Международная и зарубежная сертификация. Международная деятельность по сертификации в Глобальной системе. Требования директив ЕС к оценке соответствия. Модульные оценки соответствия. Виды деклараций о соответствии. Принципы беспристрастности при оценке соответствия. Маркировка знаком соответствия. Зарубежная сертификация. Зарубежная аккредитация. Сертификационные корпорации.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ (**выбрать**) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. **Сергеев, А. Г.** Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для бакалавров : [углубленный курс] / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 838 с. : ил. - (Бакалавр. Углубленный курс). - Библиогр.: с. 832-838. - ISBN 978-5-9916-1954-7. - ISBN 978-5-9692-1356-2 : 560-56. 30.10 - С 32
2. **Лифиц, И. М.** Стандартизация, метрология и сертификация : учебник для вузов / И. М. Лифиц. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2009. - 412 с. : ил. - (Основы наук). - Библиогр.: с. 409-412. - ISBN 978-5-9788-0045-6 : 197-78. 30ц - Л 64

Дополнительная литература:

3. **Сигов, А. С.** Метрология, стандартизация и технические измерения : учебник для вузов / А. С. Сигов, В. И. Нефедов; под ред. А. С. Сигова. - Москва : Высш. шк., 2008. - 624 с. : ил. - (Для высших учебных заведений) (Общетеchnические дисциплины). - Библиогр.: с. 623-624. - ISBN 978-5-06-005932-8 : 660-00. 30.10 - С 34

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) *Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>*
- 2) *Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>*
- 3) *Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL:*

<http://www.consultant.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*
- 2) *Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader*

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры (4 «П», 9 «П», 201 «Э»), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
 - помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;
- Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1² - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности ³	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения										
	Очная				Очно-заочная				Заочная		
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов
		4									
Лекции		16		16							
Практические занятия		16		16							
Лабораторные работы		16		16							
Самостоятельная работа		96		96							
Подготовка к промежуточной аттестации ⁴		-		-							
Всего часов по дисциплине		144		144							
/ из них в форме практической подготовки ⁵											

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен		-		-							
Зачет/зачет оценкой ^с		1/-		1/-							
Курсовая работа (проект)		-		-							
Количество расчетно-графических работ		-		-							
Количество контрольных работ		1		1							
Количество рефератов		-		-							
Количество эссе		-		-							

² Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ,

³ При отсутствии вида учебной деятельности, формы промежуточной аттестации и текущего контроля соответствующая строка может быть удалена

⁴ Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения - 36 часов, для экзамена заочной формы обучения - 9 часов, для зачета заочной формы обучения - 4 часа.

⁵ Организуется при реализации учебных дисциплин (модулей) путем проведения практических занятий, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении **отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.**

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Перечень лабораторных занятий по формам обучения⁶

№ п\п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1	Универсальные измерительные средства
2	Специальные измерительные средства
3	Методы контроля точности резьбовых соединений.
4	Взаимозаменяемость отечественных марок сталей

Перечень практических занятий по формам обучения⁷

№ п\п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1	Допуски и посадки в машиностроении
2	Система допусков и посадок для подшипников качения
3	Параметры шероховатости
4	Классификатор каталога ГОСТ

Контрольная работа «Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля резьбовых соединений»

⁶ Если практические занятия не предусмотрены учебным планом, таблица может быть удалена

⁷ Если практические занятия не предусмотрены учебным планом, таблица может быть удалена