

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШНПТ

Яковлев А.Н.

«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

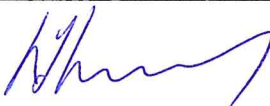
Технические измерения в машиностроении			
Направление подготовки/специальность	15.03.01. Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Машиностроение		
Специализация	Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	11	
	Практические занятия	33	
	ВСЕГО	44	
Самостоятельная работа, ч		64	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации

экзамен	Обеспечивающее подразделение	Отделение материаловедения
---------	------------------------------	----------------------------

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП

Преподаватель

	Клименов В.А.
	Ефременков Е.А.
	Червач Ю.Б.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-5	умеет проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	ПК(У)-5.34	Знает структуру и состав диагностических систем, технологические алгоритмы систем диагностики, методы неразрушающего контроля технологического оборудования
		ПК(У)-5.У4	Умеет подбирать и использовать приборы, аппаратуру и датчики для проведения испытаний и диагностики технологического оборудования
		ПК(У)-5.В4	Владеет навыками разработки систем диагностики технологических систем и их элементов
		ПК(У)-5.35	Знает методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов
		ПК(У)-5.У5	Умеет применять методы компьютерного моделирования, математические и кинематические модели процессов диагностирования в машиностроительном производстве
ПК(У)-8	умеет применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ПК(У)-8.35	Знает методы и средства научных исследований, используемых в машиностроении и направленных на обеспечение выпуска изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
		ПК(У)-8.У5	Умеет выбирать способы продления ресурса быстроизнашивающихся деталей машин на всех этапах их жизненного цикла
ПК(У)-9	способен к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции	ПК(У)-9.31	Знает основы стандартизации и сертификации машиностроительной и продукции
		ПК(У)-9.У1	Умеет использовать типовые методы контроля качества выпускаемой продукции
		ПК(У)-9.В1	Владеет навыками использования типовых методов контроля качества выпускаемой продукции
		ПК(У)-9.33	Знает методы стандартизации и технической подготовки к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
		ПК(У)-9.У3	Умеет проектировать технологические операции контроля точности размеров, форм, расположения и качества поверхностей деталей
		ПК(У)-9.В3	Владеть методами контроля качества изделий и анализом причин нарушений технологических процессов с разработкой мероприятий по их предупреждению

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Владеет методами расчета геометрической точности изготовления деталей; умеет определять разновидности погрешностей, возникающие при обработке деталей машин; применяет на	ПК(У)-9

	практике принципы, способы и особенности нормирования точности изготовления типовых деталей машин.	
РД-2	Знает единую систему допусков и посадок (ЕСДП) для типовых соединений деталей машин; умеет обозначать на машиностроительных чертежах требования к точности изготовления деталей машин и их сборке.	ПК(У)-2 ПК(У)-8
РД-3	Знает историю развития дисциплины; владеет инструментами, обеспечивающими качество продукции, работ и услуг; использует на практике знания систем и схем сертификации; умеет различать виды стандартов.	ПК(У)-9 ПК(У)-8
РД-4	Умеет обоснованно выбирать системы измерения и контроля деталей, узлов и механизмов; контролировать точность изготовления деталей машин универсальными измерительными и контрольными средствами.	

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Основы технических измерений в машиностроении	РД-3	Лекции	2
	РД-4	Практические занятия	5
		Самостоятельная работа	6
Раздел (модуль) 2. Погрешности прибора и погрешность измерения прибором	РД-1	Лекции	2
	РД-4	Практические занятия	6
		Самостоятельная работа	8
Раздел (модуль) 3. Универсальные и специальные измерительные средства	РД-2	Лекции	2
	РД-4	Практические занятия	6
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 4. Поверка средств измерения и контроля	РД-1	Лекции	2
	РД-4	Практические занятия	6
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 5. Проектирование технологических процессов и операций технического контроля	РД-1	Лекции	3
	РД-2	Практические занятия	10
	РД-3 РД-4	Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы технических измерений в машиностроении

Темы лекций:

1. Основные термины и определения технических измерений. Классификация методов измерения и контроля. Основные метрологические параметры средств измерения и контроля.

Темы практических занятий:

1. Основные параметры средств измерения и контроля. Конструкция и устройство универсальных средств измерения.
2. Плоскопараллельные концевые меры длины.

Раздел 2. Погрешности прибора и погрешность измерения прибором

Темы лекций:

1. Общие понятия и погрешности измерения и погрешности измерительного средства. Систематические и случайные погрешности. Числовые характеристики и законы

распределения случайной погрешности измерения. Определение вероятности процента деталей в партии, имеющей погрешности в заданном интервале размеров. Обработка результатов измерений для определения погрешности контроля. Составляющие погрешности измерения.

Темы практических занятий:

1. *Выбор универсальных средств измерения при контроле деталей.*
2. *Предельная погрешность измерения и ее составляющие. Влияние погрешности измерения на результаты разбраковки. Допускаемая погрешность измерения.*
3. *Общие понятия и погрешности измерения и погрешности измерительного средства. Систематические и случайные погрешности. Числовые характеристики и законы распределения случайной погрешности измерения.*

Раздел 3. Универсальные и специальные измерительные средства

Темы лекций:

1. *Конструкция и устройство универсальных средств измерения. Выбор универсальных средств измерения при контроле деталей. Предельная погрешность измерения и ее составляющие. Влияние погрешности измерения на результаты разбраковки. Допускаемая погрешность измерения. Методика выбора универсальных средств измерения. Специальные средства измерения. Выбор универсальных средств измерения при контроле деталей. Предельная погрешность измерения и ее составляющие. Влияние погрешности измерения на результаты разбраковки. Специальные средства измерения.*

Темы практических занятий:

1. *Определение вероятности процента деталей в партии, имеющей погрешности в заданном интервале размеров.*
2. *Составляющие погрешности измерения.*
3. *Методы и средства проведения поверок измерительных инструментов и приборов.*

Раздел 4. Поверка средств измерения и контроля

Темы лекций:

1. *Методы и средства проведения поверок измерительных инструментов и приборов. Методы обеспечения единства измерения и контроля деталей в технологических процессах. Государственная метрологическая служба.*

Темы практических занятий:

1. *Поверка средств измерения и контроля. Поверка штангенинструментов*
2. *Поверка средств измерения и контроля. Поверка микрометрических инструментов.*
3. *Поверка средств измерения и контроля. Поверка индикаторных инструментов.*

Раздел 5. Проектирование технологических процессов и операций технического контроля
--

Темы лекций:

1. *Основные принципы проектирования технологического контроля. Принципы системности, стандартизации, оптимальности, динамичности, автоматизации, преемственности, адаптации. Принципы организации технического контроля. Проектирование технологических процессов и операций технического контроля.*

Термины и определения. Классификация операций контроля. Правила технологического проектирования технического контроля. Выбор средств контроля.

2. *Нормирование операций контроля. Технологические документы на технический контроль.*

Темы практических занятий:

1. Проектирование технологического процесса технического контроля детали типа «вал» (5 часов)
2. Проектирование технологического процесса технического контроля корпусной детали. (5 часов)

5. Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах.

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Сергеев, Алексей Георгиевич Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — Москва: Юрайт ИД Юрайт, 2010. — 821 с.: ил.: 22 см.. — Основы наук. — Библиографический указатель: с. 815-820. — Нормативно-правовые документы: с. 790-799. — Терминологический словарь: с. 768-782. — Аббревиатуры: с. 783-788.. — ISBN 978-5-9916-0160-3. — ISBN 978-5-9692-0247-4.
2. Радкевич, Яков Михайлович Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. — 4-е изд., стер.. — Москва: Высшая школа, 2010. — 791 с.: ил.. — Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств. — Библиогр.: с. 777-780.. — ISBN 978-5-06-006177-2.
3. Гончаров, Анатолий Артемьевич Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для вузов / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов. — 6-е изд., стер.. — Москва: Академия, 2008. — 240 с.: ил.. — Высшее профессиональное образование. Строительство. — Библиогр.: с. 236-237.. — ISBN 978-5-7695-5056-0.
4. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении : учебник / С.С. Клименков. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 248 с. : ил. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/814431>

Дополнительная литература

1. Червач, Юрий Борисович Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Б. Червач; Национальный

- исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 406 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..
2. Никифоров, Анатолий Дмитриевич Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Д. Никифоров, Т. А. Бакиев. — 4-е изд., перераб. . — Москва: Высшая школа, 2010. — 430 с.: ил.. — Библиогр.: с. 426.. — ISBN 978-5-06-006203-8.
 3. Контрольно-измерительные приспособления в машиностроении: учебное пособие для вузов / В. П. Меринов [и др.] - Старый Оскол : ТНТ, 2016 - 165 с. : ил.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Сетевой ресурс в среде LMS MOODLE
<https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1137>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
6. <http://www.vniis.ru/>
7. <http://www.gostest.com/>
8. <http://www.mitutoyo.ru/>
9. <http://www.ecometer.ru/>

Информационно-справочные системы:

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic
2. Zoom Zoom
3. Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD
4. Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Lazarus; MathWorks MATLAB Full Suite R2020a; Microsoft Visual Studio 2019 Community; Mozilla Firefox ESR;

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего	Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Компьютер - 3 шт.

	контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 222	Большой проект БП-1026 - 1 шт.;Штангенциркуль ШЦ-1-250 0,05 - 1 шт.;Микроскоп МИС-1 - 1 шт.;Микрометр МК 100-125 - 1 шт.;Штангенциркуль ШЦ-1-150 0,02 - 2 шт.;Микроскоп УИМ-21 - 1 шт.;Нутромер Митутоя - 1 шт.;Штангенциркуль ШЦК-150 - 1 шт.;Нутромер индикаторный НИ 50-100 0,01 КЛБ - 1 шт.;Индикатор час.типа 0-10 0,01 б/ушк КЛБ кл.1 - 8 шт.;Микрометр МКЦ 25 0,001 - 1 шт.;Твердомер ТП - 1 шт.;Микроскоп БИМ-1 - 1 шт.;Микроскоп БМИ - 2 шт.;Головка делительная - 2 шт.;Микроскоп ММУ-3 - 1 шт.;МикроМ МСИ - 1 шт.;Нутромер индикаторный НИ 50-160 0,01 КЛБ - 1 шт.;Микрометр МК 125-150 - 1 шт.;Индикатор ИРТ 0-0,8 0,01 ЧИЗ - 1 шт.;Штангенциркуль ШЦ-1-150 0,1 - 1 шт.;Твердомер 4382 - 1 шт.;Нутромер индикаторный НИ 35-50 - 1 шт.;Учебно-научная измерительная лаборатория (Настольный твердомер (с аналоговой индикацией) без нагружающего устройства) - 1 шт.;Нутромер индикаторный НИ 6-10 - 1 шт.;Оптиметр - 3 шт.;Микроскоп МИМ-8М - 1 шт.;Штангенциркуль ШЦ-2-320 0,05 глуб. 60мм КЛБ - 1 шт.;Микрометр МК 25-50 - 10 шт.;Микроскоп - 1 шт.;Микроскоп МИМ-8 - 1 шт.;Индикатор час.типа 0-10 0,01 б/ушк КЛБ кл.0 - 1 шт.;Микрометр МК 50-75 - 1 шт.;Микрометр МК 0-25 - 15 шт.;Делительная головка - 1 шт.;Учебно-измерительная лаборатория (Координатно-измерительная машина (КИМ) Соогсі3 ЕО\$) - 1 шт.;Микроскоп ММИ-2 - 1 шт.;МикроМ МПИ - 1 шт.;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Тимакова, д.12, учебный корпус №16а, 304-поточная лекционная аудитория	Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 2 шт. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic Zoom Zoom
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Тимакова, д.12, учебный корпус №16а, аудитория 210/6	Компьютер - 9 шт. Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение, профиль «Машиностроение», специализация «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», (приема 2018 г., очная форма обучения)

Разработчик(и):

Должность			ФИО
Доцент			Червач Ю.Б.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения (протокол от «25» июня 2018 г. №5/1)

Руководитель выпускающего отделения материаловедения
д.т.н, профессор

 / Клименов В.А./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания	от «30» августа 2018г. № 7
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от «01» июля 2019 г. № 19/1
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от «01» сентября 2020 г. № 36/1