

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора ЮТИ ТПУ по УР  
\_\_\_\_\_ В.Л. Бибик  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА (МОДУЛЯ) ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Направление (специальность) ООП **15.03.01. «Машиностроение»**  
Профиль подготовки: **Технология, оборудование и автоматизация  
машиностроительных производств**  
Квалификация (степень) **бакалавр**  
Базовый учебный план приема **2014 г.**  
Курс **3** семестр **5**  
Количество кредитов **4**  
Код дисциплины **ДИСЦ.В.М.1.2**

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	<b>16</b>
Практические занятия, ч	<b>16</b>
Лабораторные занятия, ч	<b>16</b>
Аудиторные занятия, ч	<b>48</b>
Самостоятельная работа, ч	<b>96</b>
<b>ИТОГО, ч</b>	<b>144</b>

Вид промежуточной аттестации \_\_\_\_\_ **экзамен в 5 семестре**

Обеспечивающее подразделение кафедра **ТМС**

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент, А.А. Моховиков

Руководитель ООП \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент, А.А. Моховиков

Преподаватель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент, В.С. Люкшин

2016г.

## 1. Цели освоения дисциплины

В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение цели ЦЗ основной образовательной программы «Машиностроение».

Дисциплина нацелена на получение студентами знаний необходимых для повседневной и творческой деятельности, связанной с методами и средствами измерения физических величин, определяющих качество продукции в машиностроении.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Технические измерения в машиностроении» относится к вариативной части вариативного междисциплинарного профессионального модуля. Дисциплине «Технические измерения в машиностроении» предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

- «Математика»,
- «Физика»,
- «Теоретическая механика».

Содержание разделов дисциплины «Технические измерения в машиностроении» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- «Метрология, стандартизация и сертификация».

## 3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

*Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины*

Результаты обучения (компетенции и из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
P8 (ПК-10)	38.1	Принципов, методов и средств контроля качества изделий	У8.1	Контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения, в том числе горного, металлоконструкций и узлов для нефте- и	B8.1	Методами контроля качества изделий машиностроения, в том числе горного, металлоконструкций и узлов для нефте- и газодобывающей отрасли, топливно-энергетического комплекса и

				газодобывающей отрасли, топливно-энергетического комплекса и опасных технических объектов		опасных технических объектов
--	--	--	--	---	--	------------------------------

В результате освоения дисциплины «Технические измерения в машиностроении» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

*Планируемые результаты освоения дисциплины*

№ п/п	Результат
P8	Студент должен: Обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий. Применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### **Раздел 1. Основные понятия и определения в области измерения.**

*Лекция.* Краткая история метрологии, роль измерений и значение метрологии, в том числе и в автоматизированном машиностроительном производстве. Цель и задачи изучения курса. Физические величины и их измерение. Классификация видов и методов измерений. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Подготовка к измерениям. Методики выполнения измерений.

##### **Раздел 2. Контроль изделий машиностроения.**

*Лекция.* Виды контроля. Организация технического контроля на предприятии. Организация различных видов контроля. Контроль деталей калибрами.

##### **Раздел 3. Меры длины и плоского угла.**

*Лекция.* Штриховые меры длины. Плоскопараллельные концевые меры длины. Меры плоского угла призматические.

##### **Раздел 4. Средства для линейных измерений.**

*Лекция.* Штангенинструменты. Микрометрические инструменты.

##### **Раздел 5. Рычажно-механические приборы для измерения линейных и диаметральных размеров.**

*Лекция.* Классификация и назначение. Индикаторы часового типа. Рычажно-зубчатые измерительные головки. Пружинные измерительные головки. Измерительные головки с электронным отсчетным устройством.

Скобы с отсчетным устройством. Индикаторные нутромеры и глубиномеры. Индикаторные толщиномеры и стенкомеры. Индикаторные стойки и штативы.

### **Раздел 6. Оптико-механические приборы.**

*Лекция.* Классификация и назначение. Основы оптических методов измерений. Оптикаторы. Вертикальный окулярный оптиметр. Оптические длинномеры. Инструментальные и универсальные микроскопы. Проекторы. Универсальные микроскопы. Примеры проведения линейных и угловых измерений. Измерительные приспособления микроскопа УИМ.

### **Раздел 7. Измерение углов и конусов.**

*Лекция.* Допуски угловых размеров. Методы измерения углов. Контрольные инструменты для измерения углов методом сравнения. Средства для измерения углов абсолютным методом. Тригонометрические средства измерения углов.

### **Раздел 8. Методы и средства измерения отклонений формы и расположения поверхностей.**

*Лекция.* Основные виды отклонений формы поверхностей. Основные виды отклонений расположения поверхностей. Средства для измерения отклонений формы плоских поверхностей. Средства для измерения отклонений формы цилиндрических поверхностей.

### **Раздел 9. Методы и средства измерения шероховатости поверхности.**

*Лекция.* Параметры для оценки шероховатости. Способы оценки шероховатости. Определение шероховатости визуальным способом. Оптические средства измерения шероховатости. Щуповые приборы для измерения шероховатости.

### **Раздел 10. Методы и средства измерения параметров резьбы.**

*Лекция.* Основные параметры метрических резьб. Комплексный контроль резьбовых изделий. Поэлементный контроль резьбы.

### **Раздел 11. Контроль параметров зубчатых колес.**

*Лекция.* Точность зубчатых колес и передач. Средства для проверки норм кинематической точности. Средства для проверки норм плавности. Средства для проверки норм контакта зубьев. Средства для проверки норм бокового зазора.

*Лабораторная работа 1.* Измерение геометрических параметров зубчатых колес при помощи межцентромера МЦ-400У.

*Лабораторная работа 2.* Измерение геометрических параметров зубчатых колес при помощи тангенциального зубомера.

*Лабораторная работа 3.* Измерение геометрических параметров зубчатых колес при помощи шагомера БВ-5070.

### **Раздел 12. Средства для измерения параметров движения.**

*Лекция.* Датчики и приборы для их регистрации. Измерение линейной и угловой скорости. Измерение виброускорения. Измерение нескольких параметров периодической вибрации.

### **Раздел 13. Измерение электрических величин.**

*Лекция.* Измерение напряжения. Измерение силы тока. Измерения мощности.

### **Раздел 14. Средства для измерения масс, сил и моментов.**

*Лекция.* Приборы для измерения массы. Методы и способы взвешивания. Классификация применяемых весов и гирь. Классификация рычажных весов по конструктивным признакам. Средства для измерения сил и моментов. Общие сведения о динамометрах. Конструкции динамометров.

### **Раздел 15. Приборы для измерения давления и расхода.**

*Лекция.* Средства для измерения давления. Основные понятия и классификация приборов. Жидкостные манометры. Деформационные (пружинные) манометры. Грузопоршневые манометры. Измерение расхода. Измерение расхода газа сужающими устройствами.

### **Раздел 16. Измерение температуры.**

*Лекция.* Сведения о температуре и температурных шкалах. Методы измерения температур в инженерном оборудовании. Измерение температуры термометрами. Термоэлектрический метод измерения температур. Термометры сопротивления.

### **Раздел 17. Методы и средства измерения твердости.**

*Лекция.* Приборы для измерения твердости металлов. Метод определения твердости стальным шариком. Метод определения твердости алмазным конусом. Метод определения твердости алмазной пирамидой. Определения микротвердости.

### **Раздел 18. Контроль внутренних и поверхностных дефектов.**

*Лекция.* Контроль поверхностных дефектов. Контроль внутренних дефектов.

*Практическая работа 1.* Контроль качества отливок.

*Практическая работа 2.* Контроль качества поковок.

*Практическая работа 3.* Контроль качества сварных соединений.

### **Раздел 19. Средства автоматизации измерения и контроля.**

*Лекция.* Классификация автоматических и автоматизированных средств контроля размеров. Измерительные преобразователи средств автоматического контроля. Автоматизированные контрольные устройства. Средства активного контроля в процессе обработки. Принципы построения измерительной оснастки для шлифовальных станков. Способы контроля деталей с прерывистой поверхностью. Приборы для активного контроля на токарных станках.

## **5. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **5.1. Виды и формы самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- работу с лекционным материалом;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к лабораторным и практическим работам;
- подготовку к экзамену.

Творческая самостоятельная работа включает:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

### **5.2. Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- Коллоквиум.

## **6. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины**

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

Таблица 3

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
<i>Выполнение и защита лабораторных и практических работ</i>	Р8
<i>Презентации по тематике исследований во время проведения конференц-недели</i>	
<i>Коллоквиум</i>	
<i>Экзамен</i>	

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

- контрольные вопросы, задаваемых при выполнении и защитах лабораторных и практических работ;
- вопросы входного контроля;
- вопросы для самоконтроля;
- вопросы к коллоквиуму;
- вопросы, выносимые на экзамен.

### **7. Рейтинг качества освоения дисциплины**

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 88/од от 27.12.2013г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Основная литература:

1. Зайцев, С.А. Допуски, посадки и технические машиностроения: Учебник для нач. проф. образования/ С.А. Зайцев, А.Д. Куранов, А.Н.Толстов.- 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 240с.
2. Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебн для нач. проф. образования/ [С.А. Зайцев, Д.Д. Грибанов, А.Н.Толстое, Р.В. Меркулов]. - 2-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2006. -464с.
3. Секацкий, В. С., Мерзликина Н.В. Методы и средства измерений и контроля: учебное пособие / В. С. Секацкий, Н.В. Мерзликина. - Красноярск: ИПЦ СФУ, 2007. - 286 с.

Дополнительная литература:

4. Допуски и посадки Справочник в 2-х ч./ В.Д.Мягков, М.А. Палей, А.Б. Романов, В.А. Брагинский - 6-е, изд., перераб. и доп.: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1982. - 543с, ил.
5. Никифоров А.Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Учеб. пособие для машиностроительных специальностей вузов. - М.: Высшая школа, 2000. - 510с: ил.

Internet–ресурсы:

<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90506&type=utchposob:common>

### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование	Корпус, ауд., количество установок
1	Межцентромер МЦ-400У ТУ2-034-0403-84	4-5, 1 шт
2	Шагомер БВ -5070	4-16, 1 шт
3	Тангенциальный зубомер ТУ2-034-231-88	4-16, 1 шт
4	Набор плоскопараллельных концевых мер длины	4-16, 3 шт
5	Штангензубомер с нониусами ШЗН-18	4-16, 2 шт
6	Микрометр тип МК ГОСТ 6507-90	4-16, 8 шт
7	Штангенциркуль ШЦ-II-250-0,05 ГОСТ 166-89	4-16, 8 шт

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01. «Машиностроение», профиль подготовки «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств».

Программа одобрена на заседании кафедры  
«Технология машиностроения»

(протокол № 7 от «16» марта 2016 г.).

Автор(ы) Люкшин В.С.

Рецензент(ы) Зернин Е.А.