

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора ЮТИ ТПУ  
В.Л. Бирик  
« 10 06 2015 г.

## БАЗОВАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ 1.1

НАПРАВЛЕНИЯ ООП: 35.03.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

ПРОФИЛИ ПОДГОТОВКИ: Технический сервис в агропромышленном комплексе

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ): прикладной бакалавр

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2015 г.

КУРС 3; СЕМЕСТР 5;

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ: 3

КОД ДИСЦИПЛИНЫ: Б1.БМ3.10

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

ЛЕКЦИИ 16 часов (ауд.)

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 16 часа (ауд.)

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ 16 часов (ауд.)

АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 48 часов

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 60 часов

КУРСОВАЯ РАБОТА (самостоятельно)

ИТОГО 108 часов

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЭКЗАМЕН - 5 СЕМЕСТР

ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ КАФЕДРА: «Технологии машиностроения»

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ: к.т.н., доцент Моховиков А.А.

РУКОВОДИТЕЛИ ООП: к.т.н., доцент Ретюнский О.Ю.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ:

к.т.н., доцент Пашкова Л.А.

2015 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

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

Дисциплина нацелена на подготовку бакалавров к производственно-технологической и проектно-конструкторской деятельности в области современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин и проектировании технологических процессов технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и технических средств.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к дисциплинам общепрофессионального модуля (Б1БМ3). Она непосредственно связана с дисциплинами естественнонаучного и математического модуля (математика Б1БМ2.1 - Б1БМ2.3, физика Б1БМ2.4 - Б1БМ3.5) и общепрофессионального модуля (начертательная геометрия и инженерная графика Б1БМ3.1 - Б1БМ3.2, теоретическая механика Б1БМ3.5, сопротивление материалов Б1БМ3.6, теория механизмов и машин Б1БМ3.7), и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения. Кореквизитами для дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация 1.1» являются: детали машин и основы конструирования Б1БМ3.12, основы САПР в автомобиле- и тракторостроении Б1БМ4.5.1.

## 3. Результаты освоения дисциплины

При изучении дисциплины выпускники должны получить знания о единстве измерений и его обеспечению, о методах и средствах измерений, об основах стандартизации и сертификации изделий машиностроения и технологических процессов, проводить измерения и оценивать результаты измерений, владеть способами анализа качества продукции, организации контроля качества, разрабатывать и использовать графическую техническую документацию

После изучения данной дисциплины выпускники приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы\*. Соответствие результатов освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» формируемым компетенциям ООП представлено в таблице.

Результаты обучения (компетенции и из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р8 (ПКЗ)	3.8.1	Принципы, методы и средства контроля качества изделий	У.8.1	Контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения, в том числе горного, металлоконструкций и узлов для нефте- и газодобывающей отрасли, топливно-энергетического комплекса и опасных	В8.1	Методами контроля качества изделий машиностроения, в том числе горного, металлоконструкций и узлов для нефте- и газодобывающей отрасли, топливно-энергетического комплекса и опасных

				технических объектов		технических объектов
P8 (ПК7, ПК13, ПК26)	3.8.2	Базовые положения Государственной системы обеспечения единства измерений.	У.8.2	Выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов.		
P8 (ПК6)	3.8.3	Системы стандартизации типовых изделий и соединений в машиностроении	У.8.3	Осваивать новые технологические процессы и методы контроля качества образцов изделий		
P13	3.13.1	Сертификацию технических объектов и процессов, материалов и систем....	У13.1	Составлять техническую документацию, проводить работы по стандартизации и подготовке к сертификации и внедрению системы менеджмента качества		

\*Расшифровка кодов результатов обучения и формируемых компетенций представлена в Основной образовательной программе подготовки бакалавров по направлениям 35.03.06 «АГРОИНЖЕНЕРИЯ»,

В результате освоения дисциплины студенты должны:

№ п/п	Результат
РД1	<p><i>В результате освоения дисциплины выпускник должен <b>знать</b>:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Принципы, методы и средства контроля качества изделий</li> <li>• Базовые положения Государственной системы обеспечения единства измерений; системы стандартизации типовых изделий и соединений в машиностроении; системы менеджмента качества, принципов её внедрения и функционирования.</li> <li>• Сертификацию технических объектов и процессов, материалов</li> </ul>
РД2	

РД3	и систем.
РД4	<p><i>В результате освоения дисциплины выпускник должен <b>уметь</b>:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов.</li> <li>• Осваивать новые технологические процессы и методы контроля качества образцов изделий.</li> <li>• Оформлять проектную документацию, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования.</li> <li>• Составлять техническую документацию, проводить работы по стандартизации и подготовке к сертификации и внедрению системы менеджмента качества</li> </ul>
РД5	
РД6	
РД7	
РД8	<p><i>В результате освоения дисциплины выпускник должен <b>владеть</b>:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Методами контроля качества изделий машиностроения, в том числе горного, металлоконструкций и узлов для нефте- и газодобывающей отрасли, топливно-энергетического комплекса и опасных технических объектов</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Структура дисциплины по разделам, формам организации и контроля обучения

№	Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	Итого	Формы текущего контроля и аттестации
		Лекции	Практ./семинар	Лаб. зан.			
1	Основы метрологии	6	2	6	24	38	Тестирование, проверка ИДЗ, собеседование, защита отчетов по лабораторным работам
2	Основы стандартизации и взаимозаменяемости	8	14	10	24	56	Тестирование, проверка ИДЗ, собеседование, защита отчетов по лабораторным работам
3	Основы сертификации	2	-	-	12	14	Рефераты, рецензии
4	Промежуточная аттестация						Экзамен
	Итого	16	16	16	60	108	

При сдаче отчетов и письменных работ проводится устное собеседование.

##### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. Метрология. Общие сведения о метрологии. Средства измерений (16 часов)**

*Лекция 1.* Основные термины и понятия метрологии. Организационные основы метрологической службы. Система СИ.

*Лекция 2.* Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров. Модель измерения и основные постулаты метрологии. Виды и методы измерений.

*Лекция 3.* Виды погрешности измерений. Внесение поправок в результаты измерений. Качество измерений. Виды средств измерения. Эталоны, их классификация.

*Практическое занятие1:* Изучение закона о единстве технических измерений (2 часа).

*Практическое занятие2:* Вычисление погрешностей измерений. Статистическая обработка ряда измерений (2 часа).

*Лабораторная работа 1.* Метрологические характеристики средств измерений (2 часа)

*Лабораторная работа 2, 3.* Измерение размеров штангенинструментом и микрометрическим инструментом. Расчет погрешности измерений. (4 часа)

## **Раздел 2. Основы стандартизации и взаимозаменяемости (30 часов)**

*Лекция 4.* Сущность и содержание стандартизации. Применение нормативных документов и характер их требований. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов. Номинальные и действительные размеры. Предельные размеры, предельные отклонения. Допуск размера поле допуска. Графическое изображение полей допусков. Нулевая линия.

*Лекция 5.* Соединения и их классификация. Сопрягаемые и свободные поверхности (размеры). Понятие терминов вал и отверстие. Понятие о посадках и определяющих их задачах. Обозначение размеров, допусков и посадок на чертежах для основных видов соединений.

*Практические занятия 3, 4:* Определение величины допуска, предельных размеров, графического изображения полей допусков по заданным размерам (4 часа).

*Лекция 6.* Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей и их обозначения на чертеже. Взаимосвязь между допуском размера и отклонениями от правильной геометрической формы. Отклонения формы цилиндрических поверхностей. Отклонение формы плоских поверхностей. Отклонения от параллельности, перпендикулярности, наклона, симметричности, соосности, пересечения поверхностей. Радиальное, торцевое биение. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.

*Лабораторная работа 4, 5.* Измерение размеров деталей индикаторными приборами (4 часа)

*Лабораторная работа 6.* Измерение углов деталей машин угломером с нониусом (2 часа)

*Лекция 7.* Шероховатость поверхности (микронеровности поверхности). Критерии оценки шероховатости поверхности. Параметры шероховатости поверхности, направление неровностей и их обозначение. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах.

*Практические занятия 5, 6:* Обозначение на чертежах отклонений формы, расположения поверхностей, шероховатости поверхностей (4 часа).

*Практические занятия 7, 8:* Выбор, расчет и обозначение на чертежах допусков и посадок основных видов соединений (4 часа).

*Лабораторная работа 7,8.* Расчет параметров шероховатости поверхности по профилограмме

### Раздел 3. Основы сертификации (2)

*Лекция 8. Цели и задачи сертификации. Основные термины и понятия. Сущность обязательной и добровольной сертификации. Формы участия в системах сертификации и соглашения по признанию. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции. Схемы сертификации.*

### 5 Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Методы и формы активизации деятельности	Виды учебной деятельности				
	ЛК	ЛБ	Пр.зан./сем.	Тр., Мк	СРС
Дискуссия	х	х	х		
IT-методы	х	х			
Работа в команде		х	х	х	
Игра	х			х	
Case-stude			х		
Опережающая СРС	х	х	х		
Индивидуальное обучение		х	х		
Методы проблемного обучения		х	х		
Обучение на основе опыта		х	х	х	
Проектный метод	х		х		
Поисковый метод			х		
Исследовательский метод	х			х	
Другие методы				х	

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

### 6 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)

**6.1 Текущая и опережающая СРС**, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе бакалавров с лекционным материалом;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- изучении теоретического материала к лабораторным и практическим занятиям,

- подготовке к экзамену.

### **Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа**

(ТСР) направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала бакалавров и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований,
- анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе статистических материалов,
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

### **6.2. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине**

#### **Темы, выносимые на самостоятельную проработку:**

- расчет посадок с зазором;
- расчет переходных посадок;
- расчет гладких и резьбовых калибров;
- нормирование точности зубчатых колес

### **6.3 Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы студентов организуется следующим образом:

- собеседование при защите лабораторных работ и индивидуальных практических заданий;
- выступление студентов по результатам исследовательской работы

## **7 Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины (фонд оценочных средств)**

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

<b>Контролирующие мероприятия</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>
Выполнение и защита лабораторных работ, защита практических индивидуальных заданий	P1-P4
Презентация результатов научно-исследовательской работы	P2, P5
Тестирование	P1-P5
Экзамен	P1-P8

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства контроля:

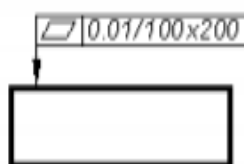
- тесты, предлагаемые студентам на каждой лекции;
- модульная программа автоматизированного контроля знаний (в системе Modl);
- экзаменационные билеты.

### 7.1 Вопросы входного контроля

1. Что такое ЕСКД, расшифруйте?
2. Что такое ряд Фурье и преобразование Фурье?
3. Что такое вероятность, что такое доверительная вероятность?
4. Что такое нормальный закон распределения вероятностей?
5. Сколько основных видов может содержать изображение детали? Какие бывают сечения?
6. Расшифруйте надпись на чертеже: H14, h14, ± IT14/2.

### 7.2 Примеры экзаменационных вопросов

- 1 Сущность и содержание метрологии.
- 2 Правовые основы стандартизации.
- 3 Расшифровать обозначение, дать характеристику данному виду отклонения:



### 8 Рейтинг качества освоения дисциплины

В соответствии с «Рейтинг-планом изучения дисциплины»:

Оценивающие мероприятия	Кол-во	Баллы
<b>Мероприятия текущего контроля</b>		
Защита отчета по лабораторной работе	8	24
Защита практических работ	8	16
Тесты	8	16
Экзамен	1	40
<b>Мероприятия конференц-недели:</b>		
Выступления по результатам исследовательской работы	1	4
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>

### 9 Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля (дисциплины)

#### 9.1 Основная литература

1. Самсонова Н.Н., Ласуков А.А. Метрология. Стандартизация и сертификация. Курс лекций: Учебн. пособие. – Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 336 с
2. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: ЮНИТИ \_ ДАНА, 2001.- 711 с.
3. Сергеев А.Г., Терегеря В.В.. Метрология, стандартизация и сертификация. \_ М.: Логос, 2003. – 326 с.
4. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Стандартизация. Карманная энциклопедия студента: Учеб. пос. для студентов высш. и средних заведений М.: Логос, 2002. – 240 с: илл.
5. Сергеев А.Г. , Крохин В.В. Метрология: Учеб. пос. для вузов. – М: Логос, 2002. – 408 с.
- 6 Сергеев А.Г., Латышев М.В. Сертификация. Учебное пособие для студентов вузов. Изд. –е 2-е, перераб. И доп. – М: Логос, 2002. – 264 с.



7 Никифоров А.Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Учебн. Пособие для машиностроит. спец. вузов. – М.: Высшая школа 2000. – 510 с., ил.

8. Сергеева А.Г., Латышев М.В. Сертификация: Учебное пособие для студентов вузов. М.: Издательская корпорация «Логос», 2000. – 248 с., ил.

9. Лифиц, Иосиф Моисеевич. Стандартизация, метрология и сертификация : учебник / И. М. Лифиц. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт-Издат, 2004. — 335 с.: ил. — Учебник. — Литература: с. 333-335. — ISBN 5-94879-188-2.

## 9.2 Вспомогательная литература

1. Палей, Марк Абрамович. Допуски и посадки : справочник: в 2 ч. / М. А. Палей, А. Б. Романов, В. А. Брагинский. — 9-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Политехника, 2009. — ISBN 978-5-7325-0885-7. 2. Единая система допусков и посадок СЭВ в машиностроении и приборостроении: Справочник в 2-х т. – 2-е изд., - М.: Издательство стандартов, 1989. Т1 – 263 с., Т.2 – 208 с.

2. Карандашов, Константин Константинович. Допуски и посадки в машиностроении : учебное пособие для вузов : в 2 ч. / К. К. Карандашов, В. А. Журавлёв; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) ; Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011.

## 9.3 Интернет-ресурсы:

//Server-ТМС/Книги по специальности/ Допуски и посадки. Справочник под. Ред. Мягкова В.Д.

//Server-ТМС/Книги по специальности/ ЕСКД

//Server-ТМС/Книги по специальности/ Конструкторские документы и правила их оформления ГОСТ 2789 – 73 Шероховатость

## 10 Материально-техническое обеспечение модуля (дисциплины)

№ п/п	Наименование	Корпус, аудит., кол-во установок
1	Микрометры	10, 4-16
2	Штангенциркули	10, 4-16
3	Механические измерительные приборы (индикатор часового типа, рычажно-зубчатая головка, микрокатор, штатив)	4, 4-16
4	Плоскопараллельные концевые меры длины	3, 4-16
5	Микрометры резьбовые со вставками	4, 4-16
6	Нутромеры индикаторные	2, 4-16
7	Универсальные угломеры	8, 4-16
8	Малый инструментальный Микроскоп ИМЦ 100х50	1, 4-16
9	Большой инструментальный микроскоп ИМЦ 150х50Б	1, 4-16

---

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС-2010 по направлению подготовки «Агроинженерия», профиль подготовки «Технический сервис в агропромышленном комплексе»

Автор: к.т.н., доцент Пашкова Л.А.

Программа одобрена на заседании кафедры ТМС

(протокол № 9 от « 13 мая » 2015 г).

Рецензент к.т.н., доцент Ретюнский О.Ю