

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт (факультет) **Институт авиации, наземного транспорта и энергетики**

(наименование института, в состав которого входит кафедра, ведущая дисциплину)

Кафедра **Технологии машиностроительных производств**

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

## **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе  
дисциплины (модуля) **«Метрологическое обеспечение  
машиностроительных производств»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.09**

Направление подготовки: **15.03.05 «Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Технологии, оборудование и автоматизация  
машиностроительных производств; конструкторско-технологическое  
обеспечение кузнечно-штамповочного производства; конструкторско-  
технологическое обеспечение литейного производства**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **научно-исследовательская;  
проектно-конструкторская; производственно-технологическая**

Разработчик: доцент кафедры ТМП, к.т.н. П.А.Поликарпов

Казань 2017 г.

## **Раздел 1. Исходные данные и конечный результат освоения дисциплины**

### ***1.1. Цель изучения дисциплины***

Основной целью изучения дисциплины является формирование у будущих бакалавров:

- знаний в вопросах практического применения науки об измерениях (метрологии) в машиностроении, знаний в вопросах соединения теории об измерениях с практической деятельностью метрологических служб предприятий;

- четкого представления о том, что обеспечение единства измерений – это гарант повышения точности и достоверности всяких измерений (и производственных, в частности);

- умения грамотного назначения контрольно-измерительных средств для разбраковки изделий (при разделении их на «годные» и «не годные»);
- понимания того, что совершенствование метрологического обеспечения производства, базирующееся на научных знаниях об измерениях, – это огромный резерв повышения качества машиностроительной продукции.

### ***1.2. Задачи изучения дисциплины***

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомление с основными мероприятиями, направленными на обеспечение единства измерений в машиностроении, включая и пути государственного регулирования в области обеспечения единства измерений;

- умение оценивать точность и достоверность результатов проводимых измерений;
- овладение научно обоснованной методикой выбора средств производственных измерений линейных размеров;

- формирование навыков работы с наиболее распространёнными средствами линейных измерений.

### *1.3. Место дисциплины в структуре ОП ВО*

Дисциплина «Метрологическое обеспечение машиностроительных производств» входит в состав Вариативного модуля Блока 1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.05.

Согласно требованиям ФГОС ВПО по реализации подготовки бакалавров по указанному направлению обучающиеся должны получить и метрологические знания и умения. Такие знания и умения необходимы как при разработке конструкторской документации, так и для осуществления мероприятий по повышению действенности систем контроля технологических процессов и контроля готовой машиностроительной продукции.

Внедрение качественного метрологического обеспечения на всех этапах производства является одной из основных задач промышленности, составной частью реализации Федерального закона Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений».

Для успешного освоения обучающимися данной дисциплины должны быть выполнены определённые требования к «входным» знаниям.

Обучающиеся должны:

- знать способы задания функций и их графическое представление, элементарные функции; уметь строить графики функций; знать элементы теории вероятности; знать понятия случайных событий и их вероятности, числовые характеристики случайных величин, среднее квадратичное отклонение, нормальный закон распределения случайных величин и его точечные характеристики;
- иметь хорошие представления о точностных возможностях тех или иных технологических процессов механической обработки заготовок;
- знать основные «азы» «метрологической грамотности», понятия «истинные» и «действительные» значения измеряемых физических величин, систему единиц физических величин (систему СИ);
- знать, как задаётся в конструкторской документации точность размеров, формы и расположения поверхностей деталей, основные положения Единой системы допусков и посадок (ЕСДП);

Разработка рационального техпроцесса как механической обработки заготовок, так и техпроцесса сборки машиностроительных изделий немислима без грамотного выбора методов и средств контроля линейных размеров (точности размеров, формы, расположения поверхностей) деталей и сборочных единиц. Такой выбор средств контроля должен производиться как с учётом точности контролируемых размеров, достоверности результатов проводимых измерений, так и с учётом точностных возможностей техпроцессов изготовления деталей.

Выбор методов и средств контроля изделий находится в зависимости и от масштаба производства, от степени автоматизации контрольных операций.

Статический анализ точности того или иного техпроцесса базируется на результатах измерений, достоверность которых зависит от уровня метрологического обеспечения производства (как от выбора тех или иных средств контроля, так и от условий их использования в техпроцессах).

Не должна оставаться в стороне от выбора средств контроля и конструкторская служба предприятия. Рациональное указание на рабочих чертежах деталей полей допусков размеров, установление приёмочных границ напрямую связано с качеством разбраковки деталей при их приёмочном контроле.

Таким образом, качество освоения дисциплины «Метрологическое обеспечение машиностроительных производств» влечёт за собой более качественное освоение и конструкторских, и технологических дисциплин.

Знания и умения, приобретённые при освоении данной дисциплины, необходимы обучающимся для изучения других дисциплин:

- оборудование машиностроительных производств;
- технология машиностроения;
- проектирование машиностроительных производств;
- оборудование механосборочных производств.

Указанные связи дисциплины «Метрологическое обеспечение машиностроительных производств» с другими дисциплинами дают студенту системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом, что обеспечивает соответствующий

теоретический уровень и необходимую практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

#### 1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины

**ПК-16** – способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации

**ПК-17** – Способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции.

**ПК-18** – Способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>Раздел 1. Предмет и основы метрологического обеспечения производства</b>						ФОС ТК-1	

Тема 1.1. Единство измерений как состояние измерений, обеспечивающее получение достоверной измерительной информации с требуемой точностью	4	1,5	0,5	-	2	ПК-16.3, ПК-17.3, ПК-18.3	Текущий контроль, приём лабораторных работ
Тема 1.2. Метрологическое обеспечение как комплекс мероприятий, обеспечивающих единство измерений. Основы метрологического обеспечения	4	1,5	0,5	—	2	ПК-16.3, ПК-17.3, ПК-18.3	Текущий контроль, приём лабораторных работ
<b>Раздел 2. Метрологическая служба страны</b>							ФОС ТК-1
Тема 2.1. Сеть государственных, ведомственных метрологических служб и метрологические службы юридических лиц	4	0,5	0,5	—	3	ПК-16.3, ПК-17.3, ПК-18.3	Текущий контроль, приём лабораторных работ
<b>Раздел 3. Погрешности измерений</b>							ФОС ТК-2
Тема 3.1. Погрешность измерения, случайная и систематическая ее составляющие, законы распределения случайных погрешностей измерений	8	3,5	2,5	—	2	ПК-16.3, У, В, ПК-17.3, У, В, ПК-18.3, У, В	Текущий контроль, приём лабораторных работ
Тема 3.2. Доверительная вероятность и доверительный интервал случайной погрешности измерения. Предельная погрешность измерения	5,5	1,5	2	—	2	ПК-16.3, У, В, ПК-17.3, У, В, ПК-18.3, У, В	Текущий контроль, приём лабораторных работ
Тема 3.3. Факторы, обуславливающие погрешности измерений. Учет влияющих факторов	7	1	1,5	—	4,5	ПК-16.3, У, В, ПК-17.3, У, В, ПК-18.3, У, В	Текущий контроль, приём лабораторных работ
Тема 3.4. Нормальные условия применения средств измерений. Основная и дополнительная погрешности средства измерений	1,5	0,5	0,5	—	0,5	ПК-16.3, У, В, ПК-17.3, У, В, ПК-18.3, У, В	Текущий контроль, приём лабораторных работ

<b>Раздел 4. Поверка (калибровка) средств измерений</b>							ФОС ТК-2
Тема 4.1. Рабочие средства измерений, их поверка (калибровка). Поверочные схемы	<b>8</b>	3	2	—	3	ПК-16.3, ПК-17.3, ПК-18.3	Текущий контроль, приём лабораторных работ
<b>Раздел 5. Выбор средств для линейных измерений</b>							ФОС ТК-3
Тема 5.1. Выбор средств для линейных измерений. Четыре этапа этого выбора	<b>21</b>	4	4	—	13	ПК-16.3, У, В, ПК-17.3, У, В, ПК-18.3, У, В	Текущий контроль, приём лабораторных работ
Тема 5.2. Участие конструкторской и технологической служб в выборе средств измерений	<b>9</b>	1	4	—	4	ПК-16.3, У, В, ПК-17.3, У, В, ПК-18.3, У, В	Текущий контроль, приём лабораторных работ
Зачет						ПК-16, ПК-17, ПК-18.	ФОС ПА, собеседование
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	—	<b>36</b>		

## РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 3.1.1 Основная литература

1. Поликарпов П. А., Лунев А. Н. Выбор средств для производственных измерений линейных размеров: учебно-методическое пособие по курсу «Метрологическое обеспечение машиностроительных производств». – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2017. – 56 с.

2. Поликарпов П. А. Метрологическое обеспечение машиностроительного производства: учебное пособие по курсу «Метрологическое обеспечение машиностроительных производств». – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2017. – 170 с.

3. Шишкин И. Ф. Теоретическая метрология. Часть 2. Обеспечение единства измерений: учебник для студ. Вузов. 4-е изд. – СПб,: Питер, 2012. – 240 с.

### ***3.1.2. Дополнительная литература***

4. Тюрин Н. И. Введение в метрологию: учеб. пос. – М: Изд-во стандартов, 1985. – 249 с.

5. Бурдун Г. Д., Марков Б. Н. Основы метрологии. учеб. пос. 3-е изд., переработанное и доп. –М: Изд-во стандартов, 1985. – 257 с.

### ***3.1.3. Литература к выполнению лабораторных работ***

6. Поликарпов П. А. Лабораторные работы по измерительному контролю линейных и угловых размеров: уч.-мет. пособие. – Казань: Редакционно- издательский центр «Школа». 2016. – 130 с.

## **3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

Поликарпов П. А. Метрологическое обеспечение машиностроительных производств [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» ФГОС3+ (ИАНТЭ-ТМП) КНИТУ-КАИ, Казань, 2016. – Доступ по логину и паролю. URL:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=241509\\_1&course\\_id=13113\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=241509_1&course_id=13113_1&mode=reset)

## **3.3 Кадровое обеспечение**

### **3.3.1 Базовое образование**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие высшее техническое образование в области машиностроения и/или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области машиностроения и/или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.



**Лист регистрации изменений и дополнений**

№ изме нени я	Дата внесения изменения, проведения ревизии	Номера листов	Документ, на основании которого внесено изменение	Краткое содержание изменения	Ф.И.О. подпись
1	2	3	4	5	6