

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Стандартизация и метрология»

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<sup>1</sup>**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«Организация метрологического обеспечения и технического контроля при  
производстве инновационной продукции»**

Уровень подготовки  
высшее образование – магистратура

Направление подготовки  
27.04.01 Стандартизация и метрология

Направленность подготовки  
Стандартизация и управление качеством материалов и изделий  
(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника  
Магистр

Форма обучения  
очная

Уфа 2015

Исполнители:

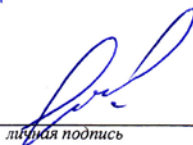
К.Т.Н., ДОЦЕНТ  
должность



подпись

А.Н. ИЛЬИН  
расшифровка подписи

Заведующий кафедрой  
«Стандартизация и метрология»  
наименование кафедры



личная подпись

А.М. Муратшин  
расшифровка подписи

<sup>1</sup> Аннотация рабочей программы дисциплины отражает краткое содержание рабочей программы дисциплины, являющейся неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы.

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Организация метрологического обеспечения и технического контроля при производстве инновационной продукции» является дисциплиной *вариативной* части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки магистра 27.04.01 Стандартизация и метрология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "30" октября 2014 г. № 1412 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология (уровень магистратуры)»

**Целью освоения дисциплины** является системное овладение студентами знаниями, умениями и навыками в области метрологического обеспечения и технического контроля.

### Задачи:

- изучить основные подходы и методы организации метрологического обеспечения на предприятиях машиностроения;
- изучить особенности оценивания качества измерительного процесса;
- изучить способы организации технического контроля продукции и его материально-техническую основу;
- освоить последовательность проведения метрологической экспертизы документации.

### Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	способность разработки и практической реализации систем стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений	ПК-1	Пороговый уровень	Стандартизация и управление качеством перспективных материалов и изделий машиностроения;
2	способностью анализировать состояние и динамику метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации на основе использования прогрессивных методов и средств	ПК-3	Пороговый уровень	Стандартизация и управление качеством перспективных материалов и изделий машиностроения; Современные проблемы стандартизации и метрологии
3	способностью обеспечить выполнение заданий по разработке новых, пересмотру и гармонизации действующих технических регламентов, стандартов и других документов по техническому регулированию, стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством	ПК-4	Пороговый уровень	Системы качества предприятий аэрокосмической промышленности; Стандартизация и управление качеством перспективных материалов и изделий машиностроения
4	готовностью обеспечить эффективность измерений при управлении технологическими процессами	ПК-6	Пороговый уровень	Технологические методы повышения эксплуатационных свойств машиностроительной продукции
5	готовностью к руководству разработкой и внедрению новой измерительной техники, составлению	ПК-10	Пороговый уровень	Стандартизация и управление качеством перспективных материалов и изделий

	технических заданий на разработку стандартов, обеспечивающих качество продукции, рекламационной работе и анализу причин брака и нарушений технологии производства, готовностью к руководству метрологической экспертизой			машиностроения
6	способностью осуществлять контроль за испытаниями готовой продукции и поступающими на предприятие материальными ресурсами, внедрять современные методы и средства измерений, испытаний и контроля, управления программами обеспечения надежности (качества) новой техники и технологии	ПК-12	Пороговый уровень	Методы и средства измерений, контроля и испытаний свойств и состава материалов
7	способностью к адаптации метрологической и эксплуатационной документации к прогнозируемому усовершенствованию, модернизации, унификации выпускаемой продукции и ее элементов	ПК-14	Пороговый уровень	Технологические методы повышения эксплуатационных свойств машиностроительной продукции
8	способностью создавать теоретические модели, позволяющие исследовать эффективность метрологического обеспечения и стандартизации	ПК-19	Пороговый уровень	Системный анализ
9	владением проблемно-ориентированными методами анализа, синтеза и оптимизации процессов управления метрологическим обеспечением, стандартизацией и сертификацией	ПК-20	Пороговый уровень	Системный анализ
10	готовностью разрабатывать программы (проекты) по созданию новых или модернизации существующих методов и средств метрологического обеспечения производства с учетом передового зарубежного и отечественного опыта, проводить анализ новых проектных решений с целью обеспечения их патентной чистоты и патентоспособности, а также оценивать показатели технического уровня проектируемых изделий	ПК-25	Пороговый уровень	Технологические методы повышения эксплуатационных свойств машиностроительной продукции

#### Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	способность разработки и практической реализации систем стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений	ПК-1	Базовый уровень	Производственная практика Преддипломная практика Государственная итоговая

				аттестация
2	готовность обеспечить необходимую эффективность систем обеспечения достоверности измерений при неблагоприятных внешних воздействиях и планирование постоянного улучшения этих систем	ПК-2	Базовый уровень	Преддипломная практика
3	способность анализировать состояние и динамику метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации на основе использования прогрессивных методов и средств	ПК-3	Базовый уровень	Государственная итоговая аттестация
4	способность обеспечить выполнение заданий по разработке новых, пересмотру и гармонизации действующих технических регламентов, стандартов и других документов по техническому регулированию, стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством	ПК-4	Базовый уровень	Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация
5	готовность обеспечить эффективность измерений при управлении технологическими процессами	ПК-6	Пороговый уровень	Производственная практика
6	готовность к руководству разработкой и внедрению новой измерительной техники, составлению технических заданий на разработку стандартов, обеспечивающих качество продукции, рекламационной работе и анализу причин брака и нарушений технологии производства, готовность к руководству метрологической экспертизой	ПК-10	Базовый уровень	Преддипломная практика
7	владение метрологическим анализом технических решений и производственных процессов	ПК-18	Пороговый уровень	Научно-исследовательская работа
8	готовность разрабатывать программы (проекты) по созданию новых или модернизации существующих методов и средств метрологического обеспечения производства с учетом передового зарубежного и отечественного опыта, проводить анализ новых проектных решений с	ПК-25	Базовый уровень	Государственная итоговая аттестация

	целью обеспечения их патентной чистоты и патентоспособности, а также оценивать показатели технического уровня проектируемых изделий			
9	владение техническими и экономическими расчетами по проектам, связанным с улучшением метрологического обеспечения создания и производства изделий, процессов	ПК-27	Пороговый уровень	Государственная итоговая аттестация

### Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

#### Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способность разработки и практической реализации систем стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений	ПК-1	Основные системы стандартизации и сертификации; основные методы и способы реализации форм стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерения; основные схемы сертификации.	Выбирать схемы в зависимости от решаемых задач; решать задачи практической реализации стандартизации; строить систему обеспечения единства измерения на предприятии.	Навыками выбора и обоснования применения схем сертификации; видов стандартизации; навыками построения локальных поверочных схем.
2	готовность обеспечить необходимую эффективность систем обеспечения достоверности измерений при неблагоприятных внешних воздействиях и планирование постоянного улучшения этих систем	ПК-2	Системы обеспечения достоверности измерений при неблагоприятных внешних воздействиях	Составлять планы по улучшению систем обеспечения достоверности измерений	Навыками составления планов по обеспечению достоверности измерений
3	способность анализировать состояние и динамику метрологического и нормативного обеспечения производства,	ПК-3	Основные нормативные документы, регламентирующие метрологическое обеспечение на предприятиях; основные прогрессивные методы и средства,	Выбирать и использовать методы выявления, учета, анализа брака; использовать методы работы с рекламациями.	Навыками выбора и применения методов выявления брака (продукции с несоответствиями), его учета и анализа.

	стандартизации и сертификации на основе использования прогрессивных методов и средств		позволяющие проводить анализ состояния и динамики метрологического обеспечения, стандартизации, сертификации.		
4	способность обеспечить выполнение заданий по разработке новых, пересмотру и гармонизации действующих технических регламентов, стандартов и других документов по техническому регулированию, стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством	ПК-4	Основные нормативные документы по техническому регулированию, стандарты, регламентирующие деятельность по видам стандартизации, по сертификации и управлению качеством на предприятиях;	Составлять нормативные документы по техническому регулированию, стандарты, регламентирующие деятельность по видам стандартизации, по сертификации и управлению качеством на предприятиях	Навыками составления нормативных документов по техническому регулированию, стандартов, регламентирующим деятельность по видам стандартизации, по сертификации и управлению качеством на предприятиях
5	готовность обеспечить эффективность измерений при управлении технологическими процессами	ПК-6	Основы обеспечения эффективности измерений при управлении ТП	Проводить расчет и анализ обеспечения эффективности измерений при управлении ТП	Навыками расчета и анализа по обеспечению эффективности измерений при управлении ТП
6	готовность к руководству разработкой и внедрению новой измерительной техники, составлению технических заданий на разработку стандартов, обеспечивающих качество продукции, рекламационной работе и анализу причин брака и нарушений технологии производства, готовность к	ПК-10	Основные нормативные документы по этапам разработки, стандарты, регламентирующие стадии разработки, составления технического задания, технического предложения;	Составлять нормативные документы по этапам разработки, стандарты, регламентирующие стадии разработки, составления технического задания, технического предложения	Навыками составления нормативных документов по этапам разработки, стандартов, регламентирующих стадии разработки, составления технического задания, технического предложения;

	руководству метрологической экспертизой				
7	владение метрологическим анализом технических решений и производственных процессов	ПК-18	Порядок проведения метрологической экспертизы технической документации	Составлять документы по результатам метрологической экспертизы	Навыками составления документов по результатам метрологической экспертизы
8	готовность разрабатывать программы (проекты) по созданию новых или модернизации существующих методов и средств метрологического обеспечения производства с учетом передового зарубежного и отечественного опыта, проводить анализ новых проектных решений с целью обеспечения их патентной чистоты и патентоспособности, а также оценивать показатели технического уровня проектируемых изделий	ПК-25	Основные показатели стандартизации, показатели унификации	Определять и рассчитывать показатели унификации и стандартизации	Навыками определения и расчета показателей унификации и стандартизации
9	владение техническими и экономическими расчетами по проектам, связанным с улучшением метрологического обеспечения создания и производства изделий, процессов	ПК-27	Порядок технического расчета по проектам по улучшению метрологического обеспечения	Проводить технические расчеты по улучшению метрологического обеспечения	Навыками технического расчета по улучшению метрологического обеспечения

### Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	2 семестр
Лекции (Л)	12
Практические занятия (ПЗ)	16
Лабораторные работы (ЛР)	8
КСР	4
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, рубежному контролю и т.д.)	95
Подготовка и сдача зачета	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет



Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Роль метрологического обеспечения в повышении качества. 1.1 Цели МС. 1.2 Задачи МС. 1.4 Структура метрологического обеспечения. 1.5 Научно-технические основы метрологического обеспечения (МО). 1.6 Выбор точности измерений. 1.7 Разработка и метрологическая аттестация методик измерений, испытаний и контроля. 1.8 Поддержание технических средств метрологически исправном состоянии.	4	4		1	30	39	<i>Р 6.1 №1</i> <i>Р 6.1 №4</i> <i>Р 6.1 №5</i> <i>Р 6.2 №4</i>	Лекция классическая Лекция-визуализация
2	Средства измерения. 2.1 Виды средств измерений. 2.2 Выбор средств измерений геометрических параметров деталей. 2.3 Контроль деталей гладких соединений. 2.4 Метрологическая надежность средств измерений. 2.5 Качество измерительного процесса.	4	4	4	1	20	33	<i>Р 6.1 №3, гл5</i> <i>Р 6.1 №1</i> <i>Р 6.1 №2</i> <i>Р 6.2 №2</i> <i>Р 6.1 №4</i> <i>Р 6.1 №5</i>	Лекция-визуализация
3	Метрологическая экспертиза технической документации. 3.1 Метрологическая экспертиза рабочей конструкторской документации. 3.2 Метрологическая экспертиза Метрологическая экспертиза технологической документации.	2	4		1	25	32	<i>Р 6.1 №3, гл6</i> <i>Р 6.1 №4</i> <i>Р 6.1 №5</i> <i>Р 6.2 №1</i>	Лекция классическая
4	Роль метрологической службы предприятия в улучшении качества выпускаемой продукции. 4.1 Структура метрологической службы. 4.2 Обязанности МС. 4.3 Права МС.	2	4	4	1	20	31	<i>Р 6.1 №4</i> <i>Р 6.1 №5</i> <i>Р 6.2 №3</i>	Лекция классическая

\*Указывается номер источника из соответствующего раздела рабочей программы.

\*\*Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов работы.

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 50% от общего количества аудиторных часов по дисциплине.

## Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Разработка методик измерений, испытаний и контроля	4
2	2	Контроль деталей гладких соединений	4

## Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Поддержание технических средств метрологически исправном состоянии	2
2	1	Метрологическая аттестация методик измерений, контроля	2
3	2	Выбор средств измерений геометрических параметров деталей	2
4	2	Определение качества измерительного процесса	2
5	3	Метрологическая экспертиза рабочего чертежа детали	2
6	3	Метрологическая экспертиза технологической документации	2
7	4	Метрологическая служба и улучшение качества продукции	2
8	4	Права и обязанности метрологических служб	2

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

#### Основная литература

1. Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. Методы и средства измерений: Учебник для вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 336 с.
2. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: Учебное пособие/ К.К. Ким, Г.Н. Анисимов, В.Ю. Барбарович, Б.Я. Литвинов.- СПб.: Питер, 2006. – 368 с.
3. Метрологическое обеспечение производства/учебное пособие/Ю.М. Правиков, Г.Р. Муслина – Москва, 2009, «Инорус» - 234 с.
4. Метрологическое обеспечение и контроль качества материалов и изделий: монография/ Н.Г. Никуличев и др.; под общ. ред. В.Т. Прохорова. – Шахты: Изд-во ГОУ ВПО «ЮРГУЭС» - 164 с.
5. Метрологическое обеспечение, стандартизация и сертификация в машиностроении: учеб. Пособие / Т.М. Раковщиков, А.Н. Шаламов, А.И. Аристов, Б.А. Кудряшов. – М.: МАДИ, 2015 – 180 с.

#### Дополнительная литература

1. Метрология и радиоизмерения: Учебник для вузов / В.И. Нефедов, В.И. Хахин, В.К. Битюков и др. / Под ред. Профессора В.И. Нефедова. – М.: Высш. шк., 2003. – 526 с.
2. Куликовский К.Л., Купер В.Я. Методы и средства измерений: Учеб. пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 448 с.
3. Технический контроль в машиностроении: Справочник проектировщика / Под общ. ред. В.Н. Чупырина, А.Д. Никифорова, – М.: Машиностроение, 1987. – 512 с.
4. Болтон У. Карманный справочник инженера-метролога. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2002. – 384 с.

При самостоятельной работе студенты пользуются периодическими изданиями «Измерительная техника», «Мир измерений», «Главный метролог», «Контрольно-измерительные приборы и системы», «Контроль. Диагностика».

### Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

Каждый обучающийся (магистрант) в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к следующим электронно-библиотечным системам (ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <http://e-library.ufa-rb.ru>, Консорциум аэрокосмических вузов России <http://elsau.ru/>, Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xsl+rus>), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

Обучающимся обеспечен доступ к электронным ресурсам и информационным справочным системам, перечисленным в таблице.

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	Электронная база диссертаций РГБ	836206	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
2.	Научная электронная библиотека (eLIBRARY)* <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	8384 журнала	По сети УГАТУ после регистрации в ЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
3.	Научные полнотекстовые журналы издательства Springer* <a href="http://www.springerlink.com">http://www.springerlink.com</a>	4875	По сети УГАТУ	Доступ открыт по гранту РФФИ
4.	Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor& Francis Group* <a href="http://www.tandfonline.com/">http://www.tandfonline.com/</a>	978	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 TF к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
5.	Научные полнотекстовые журналы издательства Sage Publications*	650	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 Sage к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
6.	Научные полнотекстовые журналы издательства Oxford University Press* <a href="http://www.oxfordjournals.org/">http://www.oxfordjournals.org/</a>	263	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 OUP к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
7.	Научный полнотекстовый журнал Science <a href="http://www.sciencemag.org">http://www.sciencemag.org</a>	1	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 SCI к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
8.	Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group*	1	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 Ng к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011

	<a href="http://www.nature.com/">http://www.nature.com/</a>			
9.	База данных GreenFile компании EBSCO* <a href="http://www.greeninfoonline.com">http://www.greeninfoonline.com</a>	5800 журналов	По сети УГАТУ	Доступ предоставлен компанией EBSCO российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
10.	Научные полнотекстовые ресурсы Optical Society of America* <a href="http://www.opticsinfobase.org/">http://www.opticsinfobase.org/</a>	22 журнала, материалы конференций	По сети УГАТУ	Доп. соглашение № 13 OSA к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
11.	Архив научных полнотекстовых журналов зарубежных издательств*- Annual Reviews (1936-2006) Cambridge University Press (1796-2011) цифровой архив журнала Nature (1869- 2011) Oxford University Press (с 1 выпуска – 1995) SAGE Publications (1800-1998) Институт физики Великобритании The Institute of Physics (1874-2000)	2361	По сети УГАТУ	Доступ предоставлен российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
12.	Аналитическая и цитатная база данных Web of Science* <a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>	Индексирует свыше 12 000 журналов	По сети УГАТУ	Договор №11.G34.31.0042 для обеспечения деятельности лаборатории «Групповой анализ математических моделей естествознания, техники и технологий»
13.	Реферативная и наукометрическая база данных Scopus*	Индексирует 21000 наименований научных журналов	По сети УГАТУ	Договор №11.G34.31.0042 для обеспечения деятельности лаборатории «Групповой анализ математических моделей естествознания, техники и технологий»

### **Образовательные технологии**

При реализации дисциплины применяются следующие образовательные технологии:

- работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности,
- проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы,
- контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением,
- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения,
- проблемная лекция – стимулирует творчество, проводится с подготовленной аудиторией, создается ситуация интеллектуального затруднения, проблемы.

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При изучении дисциплины «Организация метрологического обеспечения и технического контроля при производстве инновационной продукции» практические и лабораторные занятия проводятся в лаборатории стандартизации (ауд. 8-225а, ауд. 8-225) и лабораториях ФГУ «Центр стандартизации и метрологии Республики Башкортостан» Ростехрегулирования с использованием персональных компьютеров Pentium IV, лабораторного оборудования и инструментов ФГУ «ЦСМ РБ».

### **Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.