

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.13 Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки (специальность) 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки (специализация) Интеллектуальные системы обработки информации и управления

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.Б.13 «Метрология, стандартизация и сертификация» являются:

- получение знаний и практических навыков по решению профессиональных задач в области метрологического обеспечения использования с.-х. техники, стандартных и сертификационных испытаниях с.-х. техники, электрооборудования и средств автоматизации;
- правильное оформление сборочных и рабочих чертежей с указанием норм точности геометрических параметров, работа с нормативно-технической документацией.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.Б.13 «Метрология, стандартизация и сертификация» включена в цикл дисциплин базовой части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина Б1.Б.13 «Метрология, стандартизация и сертификация» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-7	Электротехника и электроника
ПК-7	Начертательная геометрия
ПК-11	-
ПК-20	Ресурсосберегающие технологии

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-7	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-7 ПК-11	Производственная (преддипломная) практика
ПК-20	Информационно-управляющие системы

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-7 - способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Этап 1: методы контроля качества продукции Этап 2: средства контроля качества продукции	Этап 1: анализировать научно - техническую информацию по контролю качества продукции Этап 2: обобщать отечественный зарубежный опыт в контроле качества продукции и технологических процессов	Этап 1: владеть способами анализа качества продукции Этап 2: владеть способами организации контроля качества и управления технологическими процессами

ПК-7 - способностью разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	Этап 1: основные законодательные и нормативные акты по метрологии Этап 2: понимание роли и значения законодательных и нормативных актов, а также методических материалов метрологии.	Этап 1: анализировать научно - техническую информацию Этап 2: использовать научно - техническую информацию при составлении технической документации	Этап 1: владеть навыками использования графической технической документацией в практической деятельности Этап 2: разрабатывать графическую и техническую документацию
ПК-11 - способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления	Этап 1: знать классификацию технических средств измерения Этап 2: принципы работы технических средств измерения	Этап 1: уметь читать показания технических средств при измерении. Этап 2: применять технические средства для измерения.	Этап 1: владеть навыками проведения метрологических действий Этап 2: оценивать результат измерения
ПК-20 - готовностью участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам	Этап 1: правовые нормы, требования ТР, положения ГОСТ и технические условия при разработке технической документации. Этап 2: законодательные и правовые нормы, отчетность в своей профессиональной деятельности	Этап 1: применять знания правовых норм, требований ТР, положений ГОСТ и технических условий для контроля качества продукции. Этап 2 : применять знания правовых норм, требований ТР, положений ГОСТ и технических условий для контроля качества технологических процессов.	Этап 1 : владеть навыками в разработке технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам для контроля качества продукции Этап 2 : владеть навыками в разработке технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам для качества технологических процессов.

4.Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.Б.13 «Метрология, стандартизация и сертификация» составляет 6 зачетных единицы (216 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 6	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	36		36	
2	Лабораторные работы (ЛР)	36		36	
3	Практические занятия (ПЗ)	36		36	
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)			2	
6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		102		102
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)				
11	Промежуточная аттестация	4		4	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	экзамен	
13	Всего	114	102	114	102

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 Метрология	6	18	-	20			х		54		х	ПК-11 ПК-20
1.1	Тема 1 Предмет, задачи и методика изучения курса " Метрология, стандартизация и сертификация». Основы метрологии.		2	2	2					6			ПК-11 ПК-20
1.2	Тема 2 Физические величины и единицы их измерения.		2	2	2					6			ПК-11 ПК-20
1.3	Тема 3 Классификация и основные характеристики измерений.		2	2	2					6			ПК-11 ПК-20
1.4	Тема 4 Погрешности измерения и их анализ.		2	2	2					6			ПК-11 ПК-20
1.5	Тема 5 Нормативная база в области стандартизации .		2	2	2					6			ПК-11 ПК-20
1.6	Тема 6 Основы взаимозаменяемости.		2	2	2					6			ПК-11 ПК-20

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.7	Тема 7 Единая система допусков и посадок ЕСДП.		2	2	2					6			ПК-11 ПК-20
1.8	Тема 8 Нормирование точности поверхностей деталей машин по шероховатости.		2	2	2					6			ПК-11 ПК-20
1.9	Тема 9 Размерный анализ.		2	2	4					6			ПК-11 ПК-20
2	Раздел 2 Измерительная техника.		12	12	12			х		36		х	ОПК-7
2.1	Тема 10 Обработка результатов измерений.		2	2	2					6			ОПК-7
2.2	Тема 11 Обработка результатов измерений.		2	2	2					6			ОПК-7
2.3	Тема 12 Средства измерений.		2	2	2					6			ОПК-7
2.4	Тема 13 Параметры средств измерений.		2	2	2					6			ОПК-7
2.5	Тема 14 Параметры средств измерений.		2	2	2					6			ОПК-7
2.6	Тема 15 Метрологическая аттестация		2	2	2					6			ОПК-7
3.	Раздел 3		6	6	4			х		12		х	ПК-7

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Обеспечение единства измерений.												
3.1	Тема 16 Обеспечение единства измерений.		2	2	2					4			ПК-11 ПК-20
3.2	Тема 17 Единство измерений		2	2	2					4			ПК-11 ПК-20
3.3	Тема 18 Метрологическое обеспечение		2	2						4			ПК-11 ПК-20
4.	Контактная работа	112	36	36	36		2	х				4	
5.	Самостоятельная работа							х		102			
6.	Объём дисциплины в семестре		36	36	36	-	-	-	-	102		4	
7.	Всего по дисциплине		36	36	36	-	2	-	-	102		4	

5.2. Содержание модулей дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Семестр 6		
Л-1	Предмет, задачи и методика изучения курса "Метрология, стандартизация и сертификация». Основы метрологии.	2
Л-2	Физические величины и единицы их измерения.	2
Л-3	Классификация и основные характеристики измерений.	2
Л-4	Погрешности измерения и их анализ.	2
Л-5	Нормативная база в области стандартизации .	2
Л-6	Основы взаимозаменяемости.	2
Л-7	Единая система допусков и посадок ЕСДП(интер-активная форма).	2
Л-8	Нормирование точности поверхностей деталей машин по шероховатости.	2
Л-9	Размерный анализ.	2
Л-10,11	Обработка результатов измерений.	4
Л-12	Средства измерений.	2
Л-13,14	Параметры средств измерений.	4
Л-15	Метрологическая аттестация	2
Л-16	Обеспечение единства измерений.	2
Л-17	Единство измерений	2
Л-18	Метрологическое обеспечение	2
Итого по дисциплине		36

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ЛР-1	Назначение, устройство ПКМД, предельных калибров.	2
ЛР-2	Назначение, устройство и эксплуатация штангенинструментов.	2
ЛР-3	Назначение, устройство и эксплуатация микрометрических инструментов.	2
ЛР-4	Плоскопараллельные концевые меры длины и	2

	проверка погрешностей гладкого микрометра.	
ЛР-5	Устройство и эксплуатация индикаторных скоб.	2
ЛР-6	Устройство и эксплуатация индикаторных нутромеров.	2
ЛР-7	Измерение углов угломером с нониусом типа 1(мод. УМ) и типа 2 (мод. УН).	2
ЛР-8	Измерение углов с оптическим угломером типа УО.	2
ЛР-9	Назначение, устройство и методика измерения на горизонтальном оптиметре.	2
ЛР-10	Назначение, устройство и методы измерения рычажными скобами.	2
ЛР-11	Назначение, устройство и настройка рычажного микрометра при измерении непосредственным методом оценки.	2
ЛР-12	Устройство цератеста и измерение величины радиального биения.	2
ЛР-13	Устройство тангенциальных зубомеров и порядок измерения ими.	2
ЛР-14	Устройство нормалемера и измерение средней длины общей нормали.	2
ЛР-15	Измерение элементов резьбы на инструментальном микроскопе ММИ-2.	2
ЛР-16	Измерение точных размеров валов электронными показывающими приборами с индуктивными преобразователями.	2
ЛР-17	Контроль шероховатости при проверки деталей на пригодность профилометром модели 253.	2
ЛР-18	Устройство и эксплуатация твердомера ТЕМП-2	2
Итого по дисциплине		36

5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПР-1	Основы метрологии.	2
ПР-2	основы измерений физических величин.	2
ПР-3	Погрешность измерений	2
ПР-4	Изучение закона «О техническом регулировании».	2
ПР-5,6	Определение основных элементов соединения.	4
ПР-7,8	Единая система допусков и посадок.	4
ПР-9	Комплексная стандартизация, унификация, агрегатирование	2
ПР-10	Размерный анализ	2
ПР-11	Оценка случайной погрешности прямых измерений.	2
ПР-12	Обработка результатов измерений.	2
ПР-13	Выявление и исключение промахов из серии из-	2

	мерений	
ПР-14	Выбор средств измерений.	2
ПР-15	Метрологическая аттестация средств измерений.	2
ПР-16,17	Структура метрологического обеспечения единства измерений.	4
ПР-18	Изучение закона «Об обеспечении единства измерения».	2
Итого по дисциплине		36

5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом)

5.2.5 Темы курсовых работ (не предусмотрены учебным планом)

5.2.6 Темы рефератов (не предусмотрены)

5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены)

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены)

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1.	Введение. Предмет, задачи и методика изучения курса «Метрология, стандартизация и сертификация»; её роль в подготовке инженеров, связь с другими дисциплинами. основные понятия и определения в разделе метрологии. Классификация измерений. Методы и принципы измерения. Погрешность измерения их анализ. Основы взаимозаменяемости. Едина система допусков и посадок	1.Ведение.История развития. 2.Направления развития современной метрологии. 3.Основные понятия и определения в разделе метрологии. 4.Физические величины. 5.Основные типы шкал измерений. 6.Система физических величин и их единицы измерения. 7.Международная система единиц физических величин. 8.Классификация измерений. 9.Методы и принципы измерений. 10.Понятия о погрешности измерений. 11.Составляющие погрешности измерений. 12.Концепция развития национальной системы стандартизации. 13.Общие положения зако-	61

		на РФ «О техническом регулировании». 14.Понятия о технических регламентах и их применение. 15.принципы взаимозаменяемости. 16.Понятия о досках и посадках. 17.Графическое изображение полей допусков. 18.общие сведения о ЕДСП. 19.Признаки ЕСПД. 20.Обозначение посадок ЕСПД на чертежах. 21. Понятие о шероховатости поверхностей и их влияние на эксплуатационные показатели работы деталей, соединений и машин. 22.Средства измерения шероховатости поверхностей. 23.Параметры для нормирования и оценки шероховатости поверхностей. 24. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах. 25.Основные положения размерного анализа. 26.Методика построения размерных цепей. 27.Классификация размерных цепей. 28.Методы расчета размерных цепей.	
2.	Основные понятия, связанные с объектами и средствами измерения. Оптимизация точности и выбор средств измерения. Классы точности средств измерений. Обработка результатов измерения и их анализ. Метрологическая аттестация, калибровка и поверка средств измерения.	1.Показатели точности измерений. 2.Представление результатов измерений. 3.Вычисление значения измеряемой величины. 4.Процедура оценивания погрешности 5.Оценивание погрешности при однократных измерениях.	44

		6.Основные понятия, связанные с объектами и средствами измерения(СИ). 7.Классификация средств измерений. 8.Классы точности средств измерений. 9.Выбор средств измерений. 10.Примеры расчета и выбор СИ. 11.Государственный метрологический контроль и надзор. 12.Поверка средств измерения. 13.Калибровка средств измерения.	
3.	Обеспечение единства измерений. Национальный орган РФ по метрологии. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Основы метрологического обеспечения. Организационные, научные основы метрологического обеспечения. Структура и функции метрологической службы.	1.Национальный орган РФ по метрологии. 2.Метрологические службы и организации. 3.Правовые основы единства измерений. 4.Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерения». 5.Обеспечение единства измерений. 6.Организационные, научные основы метрологического обеспечения.	35
Итого по дисциплине			140

6.Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Бисерова В.А. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бисерова В.А., Демидова Н.В., Якорева А.С.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с. -ЭБС «ЮРАЙТ»

2. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2012.— 790 с. -ЭБС «ЮРАЙТ»

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Латышенко К.П. Метрология и измерительная техника на базе измерительных преобразователей ОВЕН [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Латышенко

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению практических работ.
- методические указания по выполнению лабораторных работ.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям;

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - ЭБС IPRbooks
2. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
3. <http://rucont.ru/> - ЭБС
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
5. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.
6. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
7. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

7.1. Материально-техническое обеспечение лабораторных занятий

Но- мер ЛР	Тема лабораторной работы	Название лабо- ратории	Название оборудования лаборато- рии	Название технических и электрон- ных средств обучения и контроля знаний
ЛР-1	Назначение, устрой- ство ПКМД, пре- дельных калибров.			

ЛР-2	Назначение, устройство и эксплуатация штангенинструментов.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 460014, Оренбургская область, г. Оренбург, улица Коваленко, д.4, учебный корпус 3, кабинет №406 Лаборатория метрологии, стандартизации	Специализированная мебель (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и технические средства обучения. Наборы плоскопараллельных концевых мер длины №1, регулируемые калибр – скобы, штангенциркули, штангенрейсмусы, штангенглубиномеры, штангензубомеры, гладкие микрометры МК, микрометрические нутромеры, индикаторные скобы, индикаторные нутромеры, угломеры, оптический угломер, оптиметр горизонтальный ИКГ, царгест, рычажная скоба типа, рычажный микрометр, нормалеммер, микроскоп ММИ-2,	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 OpenOffice Лицензия на право использования программного обеспечения OpenOffice\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-3	Назначение, устройство и эксплуатация микрометрических инструментов.			
ЛР-4	Плоскопараллельные концевые меры длины и проверка погрешностей гладкого микрометра.			
ЛР-5	Устройство и эксплуатация индикаторных скоб.			
ЛР-6	Устройство и эксплуатация индикаторных нутромеров.			
ЛР-7	Измерение углов угломером с нониусом типа 1(мод. УМ) и типа 2 (мод. УН).			
ЛР-8	Измерение углов с оптическим угломером типа УО.			
ЛР-9	Назначение, устройство и методика измерения на горизонтальном оптиметре.			
ЛР-10	Назначение, устройство и методы измерения рычажными скобами.			
ЛР-11	Назначение, устройство и настройка рычажного микрометра при измерении непосредственным методом оценки.			
ЛР-12	Устройство церате-ста и измерение ве-			

	личины радиального биения.			
ЛР-13	Устройство тангенциальных зубомеров и порядок измерения ими.			
ЛР-14	Устройство нормалемера и измерение средней длины общей нормали.			
ЛР-15	Измерение элементов резьбы на инструментальном микроскопе ММИ-2.			
ЛР-16	Измерение точных размеров валов электронными показывающими приборами с индуктивными преобразователями.			
ЛР-17	Контроль шероховатости при проверки деталей на пригодность профилометром модели 253.			
ЛР-18	Устройство и эксплуатация твердометра ТЕМП-2.			

Занятия лекционного типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования (стационарный мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран) и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № 1171

Разработал(и):



Е.М. Бурлуцкий