

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.12 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки «Технический сервис в АПК»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.Б.12 Метрология, стандартизация и сертификация» являются:

- получить знания и практические навыки по решению профессиональных задач в области метрологического обеспечения использования с.-х. техники, стандартных и сертификационных испытаниях с.-х. техники, электрооборудования и средств автоматизации;
- познакомить студентов с основными положениями по управлению качеством продукции;
- правильно оформлять сборочные и рабочие чертежи с указанием норм точности геометрических параметров, работать с нормативно-технической документацией.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.Б.12 Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.Б.12 Метрология, стандартизация и сертификация» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-3	Начертательная геометрия и инженерная графика Прикладная программа КОМПАС Прикладная программа AUTOCAD
ОПК-6	Химия Прикладная физика
ОПК-7	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная практика в мастерских) Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Заводская практика)
ПК-11	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Заводская практика)

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-3	Технология сельскохозяйственного машиностроения Технология ремонта машин Проектирование предприятий технического сервиса Инженерное обеспечение диагностики и технического обслуживания машин Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ОПК-6	Топливо и смазочные материалы Электротехника и электроника Электрические машины и электропривод Надежность технических систем Сертификация продукции и предприятий технического сервиса Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ОПК-7	Топливо и смазочные материалы Технология восстановления и упрочнения деталей

	<p>Основы претензионной деятельности</p> <p>Производственная научно-исследовательская работа (ремонтная практика)</p> <p>Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)</p>
ПК-11	<p>Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Заводская практика)</p> <p>Надежность технических систем</p> <p>Топливо и смазочные материалы</p> <p>Диагностика и техническое обслуживание машин</p> <p>Основы претензионной деятельности</p> <p>Сертификация продукции и предприятий технического сервиса</p> <p>Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)</p>

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-3 способностью разрабатывать и использовать графическую и техническую документацию.	<p>Этап 1: основные законодательные и нормативные акты по стандартизации, метрологии и сертификации</p> <p>Этап 2: понимание роли и значения законодательных и нормативных актов, а также методических материалов по метрологии, стандартизации и сертификации.</p>	<p>Этап 1: анализировать научно - техническую информацию</p> <p>Этап 2: использовать научно - техническую информацию при составлении технической документации</p>	<p>Этап 1: владеть навыками использования графической технической документацией в практической деятельности</p> <p>Этап 2: разрабатывать графическую и техническую документацию</p>
ОПК-6 способностью проводить и оценивать результаты измерений	<p>Этап 1: знать классификацию технических средств для измерения линейных и угловых размеров</p> <p>Этап 2: принципы работы технических средств для измерения линейных и угловых размеров</p>	<p>Этап 1: уметь читать показания технических средств при измерении линейных и угловых размеров</p> <p>Этап 2: применять технические средства для измерения линейных и угловых размеров</p>	<p>Этап 1: владеть навыками проведения метрологических действий</p> <p>Этап 2: оценивать результат измерения</p>

<p>ОПК-7-владением способами анализа качества продукции, организацией контроля качества и управления технологическими процессами.</p>	<p>Этап 1: методы контроля качества продукции Этап 2: средства контроля качества продукции</p>	<p>Этап 1: анализировать научно - техническую информацию по контролю качества продукции Этап 2: обобщать отечественный зарубежный опыт в контроле качества продукции и технологических процессов</p>	<p>Этап 1: владеть способами анализа качества продукции Этап 2: владеть способами организации контроля качества и управления технологическими процессами</p>
<p>ПК-11-способностью использовать технические средства для определения параметров и технологических процессов и качества продукции.</p>	<p>Этап 1: технические средства для определения параметров качества продукции Этап 2: технические условия для определения параметров качества продукции</p>	<p>Этап 1: применять средства измерения для контроля качества продукции Этап 2: применять средства измерения для контроля качества технологических процессов</p>	<p>Этап 1: владеть средствами для определения параметров качества продукции и технологических процессов при измерениях Этап 2: владеть навыками при обработке результатов измерений для определения качества продукции и технологических процессов</p>

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.Б12 Метрология, стандартизация и сертификация» составляет 4 зачетных единицы (108 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 № 5		Семестр №6		Семестр №7	
				КР	СР	КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Лекции (Л)	8		6		2			
2	Лабораторные работы (ЛР)	10		6		4			
3	Практические занятия (ПЗ)								
4	Семинары(С)								
5	Курсовое проектирование (КП)	2	18					2	18
6	Рефераты (Р)								
7	Эссе (Э)								
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)								
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		66		24		28		14
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)								
11	Промежуточная аттестация	4				2		2	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	х	х	зачет		зачет	
13	Всего	24	84	12	24	8	28	4	32

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	5	2	6						12			ОПК-6 ПК-11
1.1.	Тема 1 Основные термины и определения в областях метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия и взаимозаменяемости. История развития. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг). Основы метрологии. Международная система единиц SI. Классификация измерений. Погрешности измерений.	5	2							6			ОПК-6 ПК-11
1.2.	Тема 2 Средства измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений (СИ). Обработка результатов измерений. Выбор средств измерений по точности. Обеспечение единства измерений. Организационное обеспечение единства измерений.	5		6						6			ОПК-6 ПК-11

№ 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
2.	Раздел 2 Стандартизация	5	4							12			ОПК-3 ОПК-6 ОПК-7 ПК-11
2.1.	Тема 3 Принципы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок.	5	4							6			ОПК-3
2.2.	Тема 4 Точность формы и расположения поверхностей. Волнистость и шероховатость поверхностей. Принципы расчета и выбор посадок. Расчет и выбор посадок колец подшипников качения. Взаимозаменяемость сложных пар.	5								6			ОПК-3 ОПК-6 ПК-11
3.	Контактная работа	5	6	6									х
4.	Самостоятельная работа	5								24			х
5.	Всего в семестре	5	6	6						24			х
6	Раздел 3 Стандартизация и сертификация	6	2							14			ОПК-7 ПК-11
6.1	Тема 5 Основные положения Закона РФ «О техническом регулировании». Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов. Международная, региональная и национальная стандартизация.	6								7			ОПК-7 ПК-11
6.2.	Тема 6 Подтверждение соответствия	6	2							7			ОПК-7
7.	Раздел 4 Измерения СИ	6		4						14			ОПК-6 ПК-11
7.1.	Тема 7 Обработка результатов измерений.	6		4						14			ОПК-6 ПК-11

№ 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
8.	Контактная работа	6	2	4								2	х
9.	Самостоятельная работа	6								28			х
10.	Всего в семестре	6	2	4						28		2	х
11.	Раздел 5 Выбор посадок	7					18			14			ОПК-3 ОПК-6 ПК-11
11.1.	Тема 8 Расчет и выбор посадок для типовых соединений в машиностроении. Размерный анализ.	7					18			14			ОПК-3 ОПК-6 ПК-11
12.	Контактная работа	7					2	х				2	х
13.	Самостоятельная работа	7					18	х		14			х
14.	Объем дисциплины в семестре	7					20	х		14		2	х
15.	Всего по дисциплине	х	8	10			20	х		66		4	х

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Предмет, задачи и методика изучения курса "Метрология, стандартизация и сертификация. Основы метрологии	2
Л-2,3	Основы взаимозаменяемости	4
Л-4	Основные положения в области подтверждения соответствия	2
Итого по дисциплине		8

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Назначение, устройство и эксплуатация штангенинструментов.	1
ЛР-2	Назначение, устройство и эксплуатация микрометрических инструментов.	2
ЛР-3	Устройство и эксплуатация индикаторных приборов	2
ЛР-4	Средства измерения углов	2
ЛР-5	Назначение, устройство и измерение рычажно-механическими приборами	2
Итого по дисциплине		10

5.2.3 Темы практических занятий(не предусмотрены учебным планом)

5.2.4 Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом)

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов)

Расчет и выбор посадок для типовых соединений в машиностроении. Размерный анализ.

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 вопроса	Объем, академические часы
1.	Основные термины и определения в областях метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия и взаимозаменяемости. История развития. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг). Основы метрологии. Международная система единиц SI. Классификация измерений. Погрешности измерений.	Классификация измерений и методов измерений.	6

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
2.	Средства измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений (СИ). Обработка результатов измерений. Выбор средств измерений по точности. Обеспечение единства измерений. Организационное обеспечение единства измерений.	Классификация средств измерений: меры, измерительные устройства, измерительные установки, измерительные системы. Погрешности измерительных устройств. Аддитивная и мультипликативная погрешности. Основная и дополнительная погрешности. Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства	6
3.	Принципы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок.	Виды взаимозаменяемости	6
4	Точность формы и расположения поверхностей. Волнистость и шероховатость поверхностей. Принципы расчета и выбор посадок. Расчет и выбор посадок колец подшипников качения. Взаимозаменяемость сложных пар.	Принципы расчета и выбор посадок Взаимозаменяемость сложных пар	6
5	Основные положения Закона РФ «О техническом регулировании». Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов. Международная, региональная и национальная стандартизация.	Теоретические основы стандартизации. Система предпочтительных чисел, параметрические ряды: построение и обозначения. Выбор параметрического ряда. Ряды нормальных линейных размеров. Ряды Е, особенности образования и область применения Международная, региональная и национальная стандартизация. Концепция развития стандартизации с учетом требований ВТО. Национальные системы стандартизации в некоторых промышленно развитых странах.	7
6	Подтверждение соответствия	Обеспечение качества подтверждения соответствия (аккредитация органов по сертификации, Российский таможенный союз).	7
7	Обработка результатов измерений.	Погрешности измерительных устройств. Аддитивная и мультипликативная погрешности. Основная и дополнительная погрешности.	14
8	Расчет и выбор посадок для типовых соединений в машиностроении. Размерный анализ.	ЕСДП. Размерный анализ.	14
Итого по дисциплине			66

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Леонов О.А Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: Учебники и учебные пособия/ О.А. Леонов, В.В. Карапузов, Н.Ж. Шкаруба, Н.Е. Кисенков. - М.: КолосС, 2009-568с.

2. Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 308 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91067>

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Кайнова, В.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Тесленко, Е.А. Куликова. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61361>

2. Кофанов А.Е., Чернышев В.П., Рогов В.Е. и др. Практикум по измерениям линейных и угловых размеров[Текст]: Методические указания к лабораторно-практическим занятиям/ А.Е. Кофанов, В.П. Чернышев, В.Е. Рогов - Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2011.-181с.

3.КофановА.Е.,Рогов В.Е. Метрология, стандартизация и квалиметрия [Текст]. Методические указания к курсовой работе. КофановА.Е.,Рогов В.Е. - Оренбург: Издательский Центр ОГАУ, 2010.-116 с.

6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Электронное учебное пособие включающее:

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

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

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по выполнению курсовых работ.
- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов.

6.5Перечень 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

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://rucont.ru/> - ЭБС
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
4. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ). 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

Таблица 7.1 Материально-техническое обеспечение лабораторных занятий

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
ЛР-1	Назначение, устройство и эксплуатация штангенинструментов.	Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации	Штангенциркули, Штангенглубиномеры, Штангенрейсмасы, штангензубомеры	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-2	Назначение, устройство и эксплуатация микрометрических инструментов.	Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации	Микрометрические нутромеры. Микрометрические глубиномеры, микрометры	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-3	Устройство и эксплуатация индикаторных приборов	Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации	Индикаторы часового типа, индикаторные нутромеры, индикаторная скоба, ПКМД	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-4	Средства измерения углов	Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации	Угломер УМ, оптический угломер УО, угломер УМ	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
ЛР-5	Назначение, устройство и измерение рычажно-механическими приборами	Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации	Рычажные скобы, рычажные микрометры, цапцест, ПКМД, калибр пробка	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования (переносной 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 лабораторного типа проводятся в учебной аудитории (лаборатория метрологии, стандартизации), укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения, набором демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа (экран переносной, ноутбук), 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, царатест, рычажная скоба, рычажный микрометр, нормалемер, микроскоп ММИ-2, тангенциальный зубомер, электронные показывающие приборы с индуктивными преобразователями, профилометр модели 253, твердомер ТЕМП-2.

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.

Курсовое проектирование (выполнение курсовых работ) проводится в учебных аудиториях для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), укомплектованных специализированной мебелью 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", IPBooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования укомплектованы станками:– токарно-винторезные, 1К62, – универсально-заточной 3А64Д – обдирочно-шлифовальный 3Б634 -настольно сверлильный НС-12

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06Агроинженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20октября 2015 г. № 1172.

Разработал(и): _____ С.В. Тарасова