

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**



«УТВЕРЖДАЮ»

Декан агроинженерного факультета
Оробинский В.И.

«30» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**по дисциплине Б1.Б.23.09 «Метрология, стандартизация и сертификация»
для специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»
специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях»**

квалификация выпускника – инженер

Факультет агроинженерный

Кафедра прикладной механики

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

к.т.н., доцент Тришина Т.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях», утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1022 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 25 августа 2016 г., регистрационный номер № 43413.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры прикладная механика (протокол № 010118-01 от 30.08.2017 г.)

Заведующий кафедрой  **А.Н. Беляев**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 010100-01 от 30.08.2017 г.).

Председатель методической комиссии  **О.М. Костиков**

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предметом изучения дисциплины являются профессиональные виды деятельности в области метрологии, стандартизации, оценки и подтверждения соответствия качества продукции, процессов, работ и услуг.

Цель изучения дисциплины – дать обучающимся знания по использованию и соблюдению требований комплексных систем общетехнических стандартов (ГСС, ЕСДП, ЕСТД, ЕСКД, МЭК, ГСИ); по оценке уровня качества продукции; принципов метрологического обеспечения при производстве и эксплуатации техники; схем и этапов сертификации продукции.

Задачи дисциплины – изучение государственной системы стандартизации; стандартизации норм взаимозаменяемости; обеспечения единства измерений, качества и точности изготовления деталей машин; контроль качества продукции; организации метрологической поверки основных средств измерения для оценки качества производимой продукции; принципы сертификации.

Место дисциплины в структуре образовательной программы. Дисциплина Б1.Б.23.09 «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к основным дисциплинам базовой части блока «Дисциплины».

Данная дисциплина относится к основным дисциплинам базовой части блока «Дисциплины».

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-15	Способность организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	- знать: законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации, метрологии и сертификации; методы и средства контроля качества продукции, основные положения общетехнических стандартов и норм взаимозаменяемости; основы метрологического обеспечения при производстве, эксплуатации и ремонте. - уметь: организовывать технический контроль при исследовании, проектировании технологического оборудования; обрабатывать результаты измерений; пользоваться нормативной и справочной документацией в области метрологического обеспечения и технического контроля.

ПСК- 5.10	Способностью осуществлять контроль за параметрами технологических процессов технического обслуживания, ремонта и диагностики наземных транспортно-технологических средств	- знать: законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации, метрологии и сертификации; методы и средства контроля качества продукции, основные положения общетехнических стандартов и норм взаимозаменяемости; основы метрологического обеспечения при производстве, эксплуатации и ремонте. - уметь: выбирать и применять средства измерения для контроля параметров технологических процессов; обрабатывать результаты измерений; пользоваться нормативной и справочной документацией в области метрологического обеспечения и технического контроля. - иметь навыки и /или опыт деятельности: при настройке и использовании различных средств измерения; по применению и назначению методов контроля технологических процессов; методов измерений и сравнительной оценки метрологических показателей различных средств измерения.
----------------------	--	--

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		5 семестр	3 курс
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	3/108
Общая контактная работа*	57	57	14,75
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	51	51	93,25
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч.	56,5	56,5	14,5
лекции	30	30	6
практические занятия			
лабораторные работы	26	26	8
групповые консультации	0,5	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	29,5	29,5	75,5
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.	0,25	0,25	
защита контрольной работы			
защита расчетно-графической работы	0,25	0,25	
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.	3,75	3,75	
выполнение контрольной работы			
выполнение расчетно-графической работы	3,75	3,75	
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.	0,25	0,25	0,25
курсовая работа			
курсовой проект			
зачет			
экзамен	0,25	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	17,75	17,75	17,75
выполнение курсового проекта			
выполнение курсовой работы			
подготовка к зачету			
подготовка к экзамену	17,75	17,75	17,75
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	экзамен	экзамен	экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения					
1	Стандартизация	22	-	14	19,5
2	Метрология	6	-	12	6
3	Сертификация	2	-	-	4
заочная форма обучения					
1	Стандартизация	4	-	6	35,5
2	Метрология	1	-	2	26
3	Сертификация	1	-	-	14

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. Стандартизация

4.2.1. **Основные понятия о метрологии, стандартизации и сертификации в машиностроении и ремонтном деле.** Погрешности геометрических параметров деталей и причины их возникновения. Виды и степени взаимозаменяемости. Значение взаимозаменяемости. Предпосылки и мероприятия, необходимые для обеспечения взаимозаменяемости. Экономическая эффективность взаимозаменяемости.

4.2.2. **Основные понятия и определения норм взаимозаменяемости.** Соединение. Охватывающая и охватываемая поверхность. Размеры, отклонения, брак размера, допуск размера. Построение схем полей допусков. Посадка, зазор, натяг. Допуск посадки.

4.2.3. **Виды и системы посадок.** Виды посадок, схемные признаки и назначение посадок. Обоснование и преимущества применения ЕСДП. Основные положения системы ЕСДП. Система отверстия и система вала. Основные детали. Посадки, их номенклатура и особенности.

4.2.4. **ЕСДП: Единицы допуска, квалитеты, основное отклонение.** Единица допуска, интервалы размеров. Квалитеты, основные отклонения. Особенности ЕСДП. Характеристика посадок с зазором, переходных, с натягом. Применение посадок. Нормальная температура.

4.2.5. **Стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей и осей деталей.** Общая структура стандарта. Реальная и прилегающая поверхность. Базовые поверхности. Погрешности формы и расположения поверхностей и осей, их обозначение на чертежах. Особенности нормирования погрешности формы и расположения осей. Степени точности и относительная геометрическая точность.

4.2.6. **Стандартизация шероховатости поверхности.** Волнистость. Базовая длина и средняя линия. Параметры шероховатости. Знаки обозначения шероховатости и правила их нанесения на чертеже. Контроль шероховатости.

4.2.7. **Допуски и посадки подшипников качения.** Система взаимозаменяемости подшипников. Точность подшипников, контроль размеров. Особенности схем полей допусков колец подшипников. Виды нагружения колец подшипников и соответствующие им посадки. Точностные требования к деталям, сопрягаемых с подшипниками. Расчет посадок циркуляционно нагруженных колец подшипников.

4.2.8. **Стандартизация шпоночных соединений.** Типы шпоночных соединений. Их особенности, преимущества и недостатки. Нормирование точности несопрягаемых размеров. Три вида шпоночных соединений. Схемы полей допусков этих соединений. Изготовление и контроль деталей шпоночного соединения.

4.2.9. Нормы точности шлицевых соединений. Виды шлицевых соединений, их особенности, преимущества и недостатки. Выбор вида шлицевых соединений. Способы центрирования шлицевых соединений. Обозначение шлицевых соединений, их контроль.

4.2.10. Стандартизация точности резьбовых соединений. Назначение резьб и их параметры. Особенности взаимозаменяемости резьб. Погрешности изготовления и диаметральные компенсации резьб. Классы точности, длина свинчивания. Посадки резьб с зазором, обозначение и контроль резьб.

4.2.11. Нормы взаимозаменяемости зубчатых колес. Назначение и эксплуатационные требования к зубчатым колесам. Степени и нормы точности зубчатых колес. Погрешности изготовления зубчатых колес. Рекомендации по выбору и комбинированию степеней точности. Виды соединений и обозначение зубчатых колес. Контроль зубчатых колес.

4.2.12. Размерный анализ. Основные понятия и определения. Прямая и обратная задачи размерного анализа. Основные уравнения размерного анализа. Решение цепей на полную взаимозаменяемость (максимум-минимум). Решение цепей на неполную взаимозаменяемость. Метод селективного подбора, метод компенсаторов.

4.2.13. Основы стандартизации. История вопроса. Законодательство РФ по стандартизации. Основные понятия, цели и задачи стандартизации. Принципы стандартизации. Методы стандартизации: унификации, агрегатирования, типизации.

4.2.14. Параметрические ряды и ряды предпочтительных чисел. Параметры изделий и параметрические ряды. Ряды нормальных линейных размеров. Комплексная стандартизация. Виды и категории стандартов. Государственная система стандартизации. Экономическая эффективность стандартизации. Научно-технические принципы стандартизации.

4.2.15. Комплексные системы общетехнических стандартов. ЕСДП, ЕСКД, ЕСТД, ГСИ, ГСС, ЕСТПП, и др.. Стандартизация и нормоконтроль технической документации. Основы технического регулирования. Объекты технического регулирования. Порядок принятия технического регламента.

Раздел 2. Метрология.

4.2.16. Основные понятия о метрологии. Измерение, основное уравнение измерения. Единица физической величины, требования к системе единиц, система СИ. Средства и методы технических измерений. Основные метрологические показатели приборов.

4.2.17. Погрешности измерения. Классификация погрешностей измерения. Классы точности приборов. Обработка ряда измерений. Оценка надежности и точности измерений.

4.2.18. Выбор средств измерения. Факторы, влияющие на выбор средств измерения. Микрометраж и дефектование. Организационно-технические формы контроля.

4.2.19. Правовые основы обеспечения единства измерений. Система поддержания единства измерений. Эталоны и их классификация. Поверка средств измерения. Схемы и методы поверки средств измерения. Аттестация, калибровка и сертификация средств измерения.

Раздел 3. Сертификация

4.2.20. Основы сертификации продукции и услуг. Цели и принципы сертификации продукции и услуг. Правовые основы и процедуры проведения сертификации. Сущность и содержание обязательной и добровольной сертификации.

4.2.21. Система качества, ее показатели. Продукция, свойства продукции, показатели ее качества, квалитетические методы оценки уровня качества продукции. Правовые основы и формы подтверждения соответствия. Система менеджмента качества.

Стандартизация в управлении качеством. Статистические методы оценки качества сборки изделий. Международные стандарты ИСО серии 9000 на системы качества.

4.2.22. **Организационно-методические принципы сертификации в РФ.** Схемы сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Государственный контроль и надзор за соблюдением правил сертификации.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 1. Стандартизация			
1	Основные понятия о метрологии, стандартизации и сертификации в машиностроении и ремонтном деле	2	0,5
2	Основные понятия и определения норм взаимозаменяемости	2	0,5
3	Виды и системы посадок	2	1
4	ЕСДП: Единицы допуска, квалитеты, основное отклонение	2	0,5
5	Стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей и осей деталей	2	0,5
6	Стандартизация шероховатость поверхностей.	2	0,5
7	Допуски и посадки подшипников качения.	2	0,5
8	Стандартизация шпоночных соединений.	2	
9	Нормы точности шлицевых соединений.	2	
10	Стандартизация точности резьбовых соединений.	2	
11	Размерный анализ	2	
Итого по разделу 1		22	4
Раздел 2. Метрология			
12	Основные понятия о метрологии.	2	1
13	Погрешности измерения	2	
14	Выбор средств измерения	1	
15	Правовые основы обеспечения единства измерений	1	
Итого по разделу 2		6	1
Раздел 3. Сертификация			
16	Основы сертификации продукции и услуг	1	1
17	Система качества, ее показатели	1	
Итого по разделу 3		2	1
Всего		28	6

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

Не предусмотрены.

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Стандартизация			
1	Основные положения и определения единой системы допусков и посадок (ЕСДП).	2	1
2	Схемные признаки посадок. Система отверстия и вала	2	1
3	Стандартизированные посадки	2	2
4	Нормирование погрешности формы, расположения и шероховатости поверхности на чертежах.	2	1
5	Посадки подшипников качения	2	1
6	Посадки в шпоночных и шлицевых соединениях.	2	
7	Размерный анализ	2	
Итого по разделу 1		14	6
Раздел 2. Метрология			
8	Плоскопараллельные концевые меры длины. Штангенинструменты.	2	2
9	Инструменты и приборы для измерения углов и конусов	2	
10	Микрометрические инструменты	2	
11	Измерение линейных величин относительным методом. Индикаторный нутромер.	4	
13	Рычажно-зубчатые приборы	2	
Итого по разделу 2		12	2
Всего		26	8

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Перечень методических рекомендаций обучающимся при подготовке к предстоящим аудиторным занятиям и для закреплении и углублении полученных на этих занятиях знаний:

1. Изучить по лекциям и рекомендуемой литературе материал, который соответствует теме предстоящих занятий;
2. Провести сравнительный анализ рассмотренного материала и сформулировать вопросы по неясным разделам материала;
3. В тезисной форме воспроизвести усвоенный материал в виде устного или письменного изложения;
4. Проконтролировать входные знания перед занятиями путем использования тестов;

5. Повторно проработать рассмотренный на аудиторных занятиях материал с учетом тех комментариев, которые были сделаны преподавателем в течении занятий;
6. Самостоятельно решить с другими исходными данными несколько примеров подобных тем, которые рассматривались на занятиях.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

№ п/п	Тема расчетно-графической работы
	Нормирование точности деталей цилиндрических и плоских соединений*

Расчетно-графической работа выполняется по общей теме «Нормирование точности деталей цилиндрических и плоских соединений» с заданиями по вариантам (см. приложение):

Приложение. Варианты заданий

Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 1 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 36\ H10/m10$, количество групп сортировки 4. Задача 2. Номер подшипника 317, радиальная нагрузка 18000 Н, номер чертежа узла 1. Задача 3. Диаметр вала 24 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – свободное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $I_A=17\pm 0,6$	Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 2 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 72\ H10/js10$, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 216, радиальная нагрузка 7000 Н, номер чертежа узла 3. Задача 3. Диаметр вала 40 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 3, $A_A=2\pm 1,5$
Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 3 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 85\ C10/h10$, количество групп сортировки 5. Задача 2. Номер подшипника 310, радиальная нагрузка 11000 Н, номер чертежа узла 3. Задача 3. Диаметр вала 56 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $E_A=4\pm 2$	Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 4 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 75\ H10/d10$, количество групп сортировки 4. Задача 2. Номер подшипника 408, радиальная нагрузка 9000 Н, номер чертежа узла 2. Задача 3. Диаметр вала 22 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – нормальное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $I_A=17\pm 1,5$
Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 5 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 140\ B10/h10$, количество групп сортировки 4. Задача 2. Номер подшипника 220, радиальная нагрузка 10000 Н, номер чертежа узла 3. Задача 3. Диаметр вала 58 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $D_A=10\pm 0,4$	Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 6 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 40\ P10/h10$, количество групп сортировки 4. Задача 2. Номер подшипника 208, радиальная нагрузка 3800 Н, номер чертежа узла 1. Задача 3. Диаметр вала 80 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – нормальное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $A_A=48\pm 1,2$

Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 7 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 90$ Н8/к8, количество групп сортировки 2. Задача 2. Номер подшипника 216, радиальная нагрузка 5600 Н, номер чертежа узла 1. Задача 3. Диаметр вала 30 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 3, $E_A=1\pm 0,2$	Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 8 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 24$ В11/н11, количество групп сортировки 5. Задача 2. Номер подшипника 318, радиальная нагрузка 15000 Н, номер чертежа узла 2. Задача 3. Диаметр вала 72 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – нормальное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $I_A=17\pm 0,9$
Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 9 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 140$ V9/н9, количество групп сортировки 4. Задача 2. Номер подшипника 217, радиальная нагрузка 7000 Н, номер чертежа узла 2. Задача 3. Диаметр вала 102 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – нормальное. Задача 4. Номер чертежа узла 3, $A_A=2\pm 1,2$	Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 10 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 126$ Е9/н9, количество групп сортировки 4. Задача 2. Номер подшипника 216, радиальная нагрузка 8900 Н, номер чертежа узла 3. Задача 3. Диаметр вала 26 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – свободное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $\Gamma_A=4\pm 0,6$
Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 11 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 150$ Н7/м7, количество групп сортировки 2. Задача 2. Номер подшипника 406, радиальная нагрузка 12000 Н, номер чертежа узла 3. Задача 3. Диаметр вала 50 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $I_A=17\pm 1,2$	Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 12 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 70$ Р7/н7, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 206, радиальная нагрузка 3000 Н, номер чертежа узла 1. Задача 3. Диаметр вала 45 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – свободное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $A_A=48\pm 0,8$
Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 13 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 88$ Н8/д8, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 307, радиальная нагрузка 5800 Н, номер чертежа узла 2. Задача 3. Диаметр вала 50 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 3, $E_A=1\pm 0,3$	Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 14 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 15$ Н8/г8, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 305, радиальная нагрузка 8000 Н, номер чертежа узла 2. Задача 3. Диаметр вала 50 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – нормальное. Задача 4. Номер чертежа узла 3, $A_A=2\pm 0,4$
Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 15 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 18$ Н8/д8, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 213, радиальная нагрузка 6000 Н, номер чертежа узла 1. Задача 3. Диаметр вала 30 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – свободное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $B_A=20\pm 1,8$	Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 16 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 110$ F9/н9, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 205, радиальная нагрузка 4000 Н, номер чертежа узла 2. Задача 3. Диаметр вала 84 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 3, $\Gamma_A=4\pm 0,35$
Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 17 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 120$ Н8/к8, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 212, радиальная нагрузка 5600 Н, номер чертежа узла 1. Задача 3. Диаметр вала 48 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – нормальное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $B_A=20\pm 1,2$	Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 18 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 42$ Н10/г10, количество групп сортировки 5. Задача 2. Номер подшипника 218, радиальная нагрузка 8300 Н, номер чертежа узла 3. Задача 3. Диаметр вала 33 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 3, $A_A=2\pm 0,8$

Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 19 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 88$ H11/d11, количество групп сортировки 4. Задача 2. Номер подшипника 209, радиальная нагрузка 9000 Н, номер чертежа узла 2. Задача 3. Диаметр вала 44 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – свободное. Задача 4. Номер чертежа узла 3, $B_A=2\pm 0,6$	Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 20 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 54$ H9/f9, количество групп сортировки 2. Задача 2. Номер подшипника 206, радиальная нагрузка 6800 Н, номер чертежа узла 1. Задача 3. Диаметр вала 28 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 3, $B_A=2\pm 0,8$
Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 21 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 2. Посадка $\varnothing 24$ M10/h10, количество групп сортировки 3. Задача 3. Номер подшипника 307, радиальная нагрузка 8600 Н, номер чертежа узла 1. Задача 4. Диаметр вала 34 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – свободное. Задача 6. Номер чертежа узла 2, $E_A=8\pm 1,8$	Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 22 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 2. Посадка $\varnothing 24$ H8/e8, количество групп сортировки 3. Задача 3. Номер подшипника 217, радиальная нагрузка 6700 Н, номер чертежа узла 1. Задача 4. Диаметр вала 26 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – плотное. Задача 6. Номер чертежа узла 1, $\Gamma_A=4\pm 1,6$
Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 23 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 110$ H8/k8, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 306, радиальная нагрузка 9000 Н, номер чертежа узла 3. Задача 3. Диаметр вала 72 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 2, $E_A=8\pm 2$	Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 24 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 75$ H10/s10, количество групп сортировки 4. Задача 2. Номер подшипника 210, радиальная нагрузка 5000 Н, номер чертежа узла 1. Задача 3. Диаметр вала 90 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – свободное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $B_A=20\pm 0,5$
Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 25 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 52$ D11/h11, количество групп сортировки 5. Задача 2. Номер подшипника 218, радиальная нагрузка 9000 Н, номер чертежа узла 2. Задача 3. Диаметр вала 80 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – нормальное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $\Gamma_A=4\pm 1,2$	Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 26 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 120$ H9/r9, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 205, радиальная нагрузка 2500 Н, номер чертежа узла 1. Задача 3. Диаметр вала 36 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – нормальное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $A_A=48\pm 0,6$
Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 27 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 36$ H8/d8, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 219, радиальная нагрузка 9100 Н, номер чертежа узла 3. Задача 3. Диаметр вала 24 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – свободное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $D_A=10\pm 0,8$	Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 28 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 82$ H9/r9, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 314, радиальная нагрузка 15000 Н, номер чертежа узла 3. Задача 3. Диаметр вала 42 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – свободное. Задача 4. Номер чертежа узла 2, $D_A=3\pm 1$
Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 29 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 40$ D11/h11, количество групп сортировки 5. Задача 2. Номер подшипника 409, радиальная нагрузка 17500 Н, номер чертежа узла 3. Задача 3. Диаметр вала 60 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 2, $A_A=43\pm 0,8$	Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 30 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 24$ F9/h9, количество групп сортировки 4. Задача 2. Номер подшипника 308, радиальная нагрузка 12000 Н, номер чертежа узла 1. Задача 3. Диаметр вала 84 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – нормальное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $E_A=4\pm 1$

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
Раздел 1. Стандартизация				
1	Влияние точностных параметров на эксплуатационные качества деталей, машин и оборудования.	1. Любомудров С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник.— М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012 .— С. 13-33. [Электронный ресурс].- <URL: http://znanium.com/go.php?id=278949 >	2	2
2	Построение поля допуска. Виды посадок, их схемные признаки. Система отверстия и вала. Квалитет. Основное отклонение. Стандартные посадки и их применение	1. Любомудров С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник.— М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012 .— С. 34-46. [Электронный ресурс].- <URL: http://znanium.com/go.php?id=278949 >. 2. Трухачев В.И. Учебно-методического пособия для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06. «Агроинженерия»,.../ В.И. Трухачев, Т.В. Тришина.— Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2016.— С. 5-24. [Электронный ресурс].- <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b123785.pdf >.	2	4
3	Стандартизация погрешности формы и расположения поверхностей и осей деталей.	1. Любомудров С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник.— М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012 .— С. 93-125. [Электронный ресурс].- <URL: http://znanium.com/go.php?id=278949 >. 2. Трухачев В.И. Нормирование точностных параметров деталей и обозначение соединений на чертежах при курсовом и дипломном проектировании: метод. пособие для бакалавров агроинженер. фак.../ В.И. Трухачев; под ред. В.В. Кузнецова; Воронеж. гос. аграр. ун-т;— Воронеж: ВГАУ, 2009.— С.47-51.— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b60089.pdf >. 3. Трухачев В.И. Учебно-методического пособия для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06. «Агроинженерия»,.../ В.И. Трухачев, Т.В. Тришина.— Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2016.— С. 25-30. [Электронный ресурс].- <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b123785.pdf >.	3	4,5

4	Стандартизация шероховатость поверхностей и её нормирование на чертежах. Параметры и знаки шероховатости. Правила обозначения шероховатости на чертежах.	1. Любомудров С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник.— М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012.— С. 82-92. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=278949>. 2. Трухачев В.И. Нормирование точностных параметров деталей и обозначение соединений на чертежах при курсовом и дипломном проектировании: метод. пособие для бакалавров агроинженер. фак../ В.И. Трухачев; под ред. В.В. Кузнецова; Воронеж. гос. аграр. ун-т; — Воронеж: ВГАУ, 2009.— С.52-57.— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b60089.pdf>. 3. Трухачев В.И. Учебно-методического пособия для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06. «Агроинженерия»,.../ В.И. Трухачев, Т.В. Тришина.— Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2016.— С. 30-35. [Электронный ресурс].- <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b123785.pdf>.	2	4
5	Селективная сборка. Сущность, преимущества и недостатки метода селективного подбора. Определение числа групп. Контроль калибрами. Сферы применения селективной сборки в машиностроении.	1. Любомудров С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник.— М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012.— С. 34-46. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=278949>. 2. Трухачев В.И. Учебно-методического пособия для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06. «Агроинженерия»,.../ В.И. Трухачев, Т.В. Тришина.— Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2016.— С. 36-40. [Электронный ресурс].- <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b123785.pdf>.	2	4
6	Допуски и посадки подшипников качения. Классы точности подшипников, их обозначение. Виды нагружения колец. Выбор посадок подшипников. Системе изготовления колец.	1. Любомудров С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник.— М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012.— С. 47-53. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=278949>. 2. Трухачев В.И. Учебно-методического пособия для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06. «Агроинженерия»,.../ В.И. Трухачев, Т.В. Тришина.— Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2016.— С. 41-49. [Электронный ресурс].-	2,5	5

		<URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b123785.pdf>.		
7	Шпоночные и шлицевые соединения. Конструктивные особенности и типы шпоночных соединений. Типы конструкций шлицевых соединений, способы центрирования.	1. Любомудров С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник.— М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012.— С. 54-64. [Электронный ресурс].- <URL: http://znanium.com/go.php?id=278949 >. 2. Трухачев В.И. Учебно-методического пособия для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06. «Агроинженерия»,.../ В.И. Трухачев, Т.В. Тришина.— Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2016.— С. 50-55. [Электронный ресурс].- <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b123785.pdf >.	2	4
8	Размерный анализ. Прямая и обратная задачи. Увеличивающие и уменьшающие звенья. Два основных уравнения размерного анализа. Методы решения размерной цепи.	1. Любомудров С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник.— М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012.— С. 65-81. [Электронный ресурс].- <URL: http://znanium.com/go.php?id=278949 >. 2. Трухачев В.И. Учебно-методического пособия для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06. «Агроинженерия»,.../ В.И. Трухачев, Т.В. Тришина.— Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2016.— С. 56-62. [Электронный ресурс].- <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b123785.pdf >.	2	4
9	Нормы точности на угловые размеры. Обозначение допуска угла. Степень точности. Допуски и посадки гладких конических соединений. Виды конических соединений. База и базорасстояние конуса. Методы и средства контроля углов и конусов.	1. Любомудров С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник.— М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012.— С. 166-170. [Электронный ресурс].- <URL: http://znanium.com/go.php?id=278949 >. 2. Трухачев В.И. Методические указания к лабораторным работам "Организация поверки средств измерения и контроль предельных гладких калибров" по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" для студентов, обучающихся по направлению 110800 "Агроинженерия"/ В.И. Трухачев, Т.В. Тришина.— Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2013.— С. 10-14.- [Электронный ресурс].- <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b85786.pdf >	2	4
Итого по разделу 1			19,5	35,5
Раздел 2. Метрология				
10	Основные понятия о	1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров,	1	6

	метрологии. Система единиц, методы и средства измерения. Погрешности измерения	обучающихся.../ А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2013.— С. 19-49 2. Кузнецов В.В. Метрология и технические измерения : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/ В.В. Кузнецов, В.И. Трухачев, В.Г. Козлов ; Воронеж. гос. аграр. ун-т.— Воронеж : ВГАУ, 2011 .— С. 6--22. — <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b65120.pdf>. 2. Эрастов В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие.— М.: Издательство "ФОРУМ", 2008.— С. 11-116. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=138307>. 3. Дехтярь Г.М. Метрология, стандартизация и сертификация : Учебное пособие.— М.: ООО "КУРС": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014 .— С. 16-36. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=429502>.		
11	Обработка ряда измерений. Надёжность результата измерения. Выбор средств измерения	1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров, обучающихся.../ А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2013.— С. 51-117. 2. Кузнецов В.В. Метрология и технические измерения : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/ В.В. Кузнецов, В.И. Трухачев, В.Г. Козлов ; Воронеж. гос. аграр. ун-т.— Воронеж : ВГАУ, 2011 .— С. 86-103 — <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b65120.pdf>. 3. Эрастов В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие.— М.: Издательство "ФОРУМ", 2008.— С. 61-116. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=138307>. 4. Герасимова Е.Б. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие.— М.: Издательство "ФОРУМ": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013— С. 59-148. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=407669>. 5. Кузнецов В.В. Метрологические основы и технические измерения в агроинженерии: учеб. пособие/ В.В. Кузнецов, В.И. Трухачев; Воронеж. гос. аграр. ун-т.— Воронеж : ВГАУ, 2007 .— С.51-57. 6. Трухачев В.И. Методические указания к лабораторным работам "Организация поверки	2	8

		средств измерения и обработка ряда измерений" по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" для студентов, обучающихся по направлению 190600 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и по специальности 190109 "Наземные транспортно-технологические средства" / В.И. Трухачев//.— Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2013 .— С.30-37. [Электронный ресурс].- <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b85785.pdf >.		
12	Государственная система поддержания единства измерений. Эталоны и их классификация.	1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров, обучающихся.../ А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2013.— С. 32-48 2. Дехтярь Г.М. Метрология, стандартизация и сертификация : Учебное пособие.— М.: ООО "КУРС": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014 .— С. 4-15. [Электронный ресурс].- <URL: http://znanium.com/go.php?id=429502 >.	1	6
13	Поверка средств измерения и их виды. Метрологическая аттестация и калибровка средств измерения	1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров, обучающихся.../ А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2013.— С. 302-353. 2. Кузнецов В.В. Метрология и технические измерения : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/ В.В. Кузнецов, В.И. Трухачев, В.Г. Козлов ; Воронеж. гос. аграр. ун-т.— Воронеж : ВГАУ, 2011 .— С. 104-128. — <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b65120.pdf >. 3. Герасимова Е.Б. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие.— М.: Издательство "ФОРУМ": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013— С.148-153. [Электронный ресурс].- <URL: http://znanium.com/go.php?id=407669 >. 4. Кузнецов В.В. Метрологические основы и технические измерения в агроинженерии: учеб. пособие/ В.В. Кузнецов, В.И. Трухачев; Воронеж. гос. аграр.ун-т.— Воронеж : ВГАУ, 2007 .— С. 57-72. 5. Трухачев В.И. Методические указания к лабораторным работам "Организация поверки средств измерения и обработка ряда измерений" по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" для студентов, обучающихся по направлению 190600 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и по	2	6

		специальности 190109 "Наземные транспортно-технологические средства" / В.И. Трухачев//.— Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2013.— С.3-7. [Электронный ресурс].- <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b85785.pdf >.		
Итого по разделу 2			6	26
Раздел 3. Сертификация				
14	Правовые основы, цели и задачи сертификации. Качество продукции и методы её оценки	1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров, обучающихся.../ А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2013.— С.576-601, 699-734. 2. Герасимова Е.Б. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие.— М.: Издательство "ФОРУМ": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013— С. 181-215. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=407669>. 3. Дехтярь Г.М. Метрология, стандартизация и сертификация : Учебное пособие.— М.: ООО "КУРС": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014 .— 154 с. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=429502>.	1	3
15	Система сертификации, её виды и схемы сертификации	1. Кузнецов В.В. Метрология и технические измерения : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/ В.В. Кузнецов, В.И. Трухачев, В.Г. Козлов ; Воронеж. гос. аграр. ун-т.— Воронеж : ВГАУ, 2011 .— С. 118-145. — <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b65120.pdf>. 2. Эрастов В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие.— М.: Издательство "ФОРУМ", 2008.— С. 154-163. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=138307>. 3. Герасимова Е.Б. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие.— М.: Издательство "ФОРУМ": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013— С. 171-180. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=407669>.	2	8
16	Управление уровнем качества продукции и услуг. Закон РФ «О защите прав потребителей». Назначение, основные положения,	1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров, обучающихся.../ А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2013.— С. 602-667 2. Эрастов В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие.— М.: Издательство "ФОРУМ", 2008.— 208 с. [Электронный ресурс].-	1	3

	применение.	<URL:http://znanium.com/go.php?id=138307> . 3. Герасимова Е.Б. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие.— М.: Издательство "ФОРУМ": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013— 224 с. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=407669> . 4. Дехтярь Г.М. Метрология, стандартизация и сертификация : Учебное пособие.— М.: ООО "КУРС": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014 .— С. 88-123. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=429502		
Итого по разделу 3			4	14
Всего			29,5	75,5

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1.	Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем часов
1	Лабораторное занятие	Основные положения и определения единой системы допусков и посадок (ЕСДП).	Мозговой штурм	2
2	Лабораторное занятие	Схемные признаки посадок. Система отверстия и вала	Case-study	2
3	Лабораторное занятие	Стандартизированные посадки	Case-study	2
4	Лабораторное занятие	Нормирование погрешности формы, расположения и шероховатости поверхности на чертежах	Снежный ком	2
5	Лабораторное занятие	Посадки подшипников качения	Интерактивная экскурсия и групповое обсуждение	2
6	Лабораторное занятие	Посадки в шпоночных и шлицевых соединениях	Case-study	2
7	Лабораторное занятие	Размерный анализ	Мозговой штурм	2
8	Лекция	Основные понятия о метрологии.	Интерактивная экскурсия	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Герасимова Метрология, стандартизация и сертификация [электронный ресурс]: Учебное пособие / Герасимова, Герасимов - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2013 - 224 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	ЭИ
2.	Дехтярь Метрология, стандартизация и сертификация [электронный ресурс]: Учебное пособие / Дехтярь - Москва: ООО "КУРС", 2014 - 154 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	ЭИ
3.	Кузнецов В. В. Метрология и технические измерения: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / В. В. Кузнецов, В. И. Трухачев, В. Г. Козлов; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2011 - 147 с. [ЦИТ 5041] [ПТ]	124
4.	Любомудров Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности [электронный ресурс]: Учебник / Любомудров, Смирнов, Тарасов - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012 - 206 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	ЭИ
5.	Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров ... , обучающихся по специальностям 200501(190800) "Метрология и метрологическое обеспечение" (специалист), 200503 (072000) "Стандартизация и сертификация" (специалист), 220501 (340100) "Управление качеством" (специалист), 200102 (190200) "Приборы и методы контроля качества и диагностики" (специалист), 653800 "Стандартизация, сертификация и метрология" (специалист), 657000 "Управление качеством" (специалист), 220200 (550200) "Автоматизация и управление" (бакалавр), 200400 (552200) "Метрология, стандартизация и сертификация" (бакалавр) / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря - Москва: Юрайт, 2013 - 838 с.	30
6.	Эрастов Метрология, стандартизация и сертификация [электронный ресурс]: Учебное пособие / Эрастов - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2008 - 208 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	ЭИ

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Кузнецов В. В. Метрологические основы и технические измерения в агроинженерии: учеб. пособие / В. В. Кузнецов, В. И. Трухачев; Воронеж. гос. аграр.ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2007 - 74 с. [ЦИТ 3359]	127
2.	Нормирование точностных параметров деталей и обозначение соединений на чертежах при курсовом и дипломном проектировании: метод. пособие для бакалавров агроинженер. фак. оч. и заоч. форм обучения по специальностям: 110301 "Механизация сел. хоз-ва", 110304 "Технология обслуживания и ремонта машин в АПК", 110303 ... / Воронеж. гос. аграр. ун-т; [разраб. В. И. Трухачев; под ред. В. В. Кузнецова] - Воронеж: ВГАУ, 2009 - 90 с. [ЦИТ 950R] [ПТ]	244

6.1.3. Методические издания.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Тришина Т. В. Рекомендации для организации самостоятельной работы студентов по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" по направлению 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства" [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / [Т. В. Тришина]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2018 [ПТ]	1
2.	Учебно-методическое пособие для выполнения контрольной работы по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" для студентов заочной формы обучения по направлениям 35.03.06 "Агроинженерия" профили "Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции", "Технический сервис в АПК"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" профиль "Автомобили и автомобильное хозяйство" и специальности 23.05.01 - "Наземные транспортно-технологические средства" специализация "Автомобильная техника в транспортных технологиях" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. Т. В. Тришина] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2016 - 92 с. [ЦИТ 14929] [ПТ]	46
3.	Учебно-методическое пособие для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" для студентов очной формы обучения по направлениям 35.03.06 "Агроинженерия" профили "Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции", "Технический сервис в АПК"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" профиль "Автомобили и автомобильное хозяйство" и специальности 23.05.01 - "Наземные транспортно-технологические средства" специализация	78

	"Автомобильная техника в транспортных технологиях" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. Т. В. Тришина] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2016 - 96 с. [ЦИТ 14932] [ПТ]	
--	--	--

6.1.4. Периодические издания.

№ п/п	Перечень периодических изданий
1.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-
2.	Сертификация: Ежеквартальный научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации - Москва: Б.и., 1997-

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	http://znanium.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс РУКОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	http://www.cnsnb.ru/terminal/
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru/
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

Агроресурсы

1. Росинформагротех: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. – <http://www.rosinformagrotech.ru/>
2. Стандартиформ. Группа 65 «СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО». – <http://www.gostinfo.ru/>

Зарубежные агроресурсы

1. AGRICOLA: — Национальная сельскохозяйственная библиотека США (National Agricultural Library) создает самую значительную в мире аграрную библиотеку AGRICOLA. В этой БД свыше 4 млн. записей с рефератами, отражающими мировой информационный поток. — <http://agricola.nal.usda.gov/>
2. AGRIS : International Information System for the Agricultural Sciences and Technology : Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям. – <http://agris.fao.org/>
3. ScienceResearch.com: Поисковый портал. – <http://www.scienceresearch.com/scienceresearch/about.html>

Сайты и порталы по агроинженерному направлению

1. Все ГОСТы. – <http://vsegost.com/>
2. Каталог всех действующих в РФ ГОСТов. – <http://www.gostbaza.ru/>
3. Сборник нормативных материалов на работы, выполняемые машинно-технологическими станциями (МТС). – <http://library.sgau.ru/public/normatin.pdf>
4. Система научно-технической информации АПК России. – <http://snti.aris.ru/>

Журналы

1. Автосервис. – <http://панор.пф/journals/avtoservis/>
2. Самоходные машины и механизмы. – <http://панор.пф/journals/smm/>

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (*).

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лабораторные занятия, лекции	PowerPoint, Word, ИСС "Кодекс"/"Техэксперт"			+
2	Самостоятельная работа	Internet Explorer, КОМПАС, Microsoft Excel, ИСС "Кодекс"/"Техэксперт"			+
3	Самостоятельная работа	eLearning server	+	+	+
4	Промежуточный контроль	АСТ-Тест	+		

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

№ п/п	Вид пособия	Наименование
1.	Видеофильм.	Производство шарикоподшипников
2.	Видеофильм.	Метрологический музей
3.	Видеофильм.	Плоскопараллельные концевые меры длины. Штангенинструменты.
4.	Видеофильм.	Инструменты и приборы для измерения углов и конусов.
5.	Видеофильм.	Микрометрические инструменты.
6.	Видеофильм.	Измерение наружной метрической резьбы
7.	Видеофильм.	Измерение линейных величин относительным методом. Индикаторный нутромер.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Темы лекций, по которым подготовлены презентации
Раздел 1. Стандартизация	
1.	Основные понятия о метрологии, стандартизации и сертификации в машиностроении и ремонтном деле
2.	Основные понятия и определения норм взаимозаменяемости
3.	Виды и системы посадок
4.	ЕСДП: Единицы допуска, квалитеты, основное отклонение
5.	Стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей и осей деталей
6.	Стандартизация шероховатость поверхностей.
7.	Допуски и посадки подшипников качения.
8.	Стандартизация шпоночных соединений.
9.	Нормы точности шлицевых соединений.
10.	Стандартизация точности резьбовых соединений.
11.	Нормы взаимозаменяемости зубчатых колес.
12.	Размерный анализ
13.	Основы стандартизации
14.	Параметрические ряды и ряды предпочтительных чисел
Раздел 2. Метрология	
15.	Основные понятия о метрологии.
16.	Погрешности измерения
17.	Выбор средств измерения
18.	Правовые основы обеспечения единства измерений
Раздел 3. Сертификация	
19.	Основы сертификации продукции и услуг
20.	Организационно-методические принципы сертификации в РФ

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Лекционные аудитории (№109 м.к., №218 м.к., аудитории главного корпуса и модуля)	№109 м.к. и №218 м.к., а также аудитории главного корпуса и модуля, оснащенные: - видеопроекционным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.
2.	Аудитория для проведения лабораторных и практических занятий (№222 м.к.)	Штангенциркули: ШЦ 1-250-0,05 и ШЦ 1-125-0,1; штангенрейсмасс ШР-1 600/1600; меры плоскопараллельные концевые КЛ-1; набор приспособлений для концевых мер; набор угловых мер; угломеры: тип 1-1800 и тип 2-3200; угломер оптический УО-180; линейка синусная 0-450; микрометры гладкие МК 0-25 мм и МК 25-50 мм; глубиномер микрометрический 0-50 мм; нутромер микрометрический 75-575 мм; индикаторные нутромеры НИ 35-50 и НИ 50-100; резьбовые микрометры МВМ 0-25 и МВМ 25-50; тангенциальный зубомер; штангензубомер; рычажно-зубчатые скобы; комплекты плакатов.
3.	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.)	15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3
4.	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №222 м.к.)	компьютер, принтер
5.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№219 м.к. и №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу.
6.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантские ауд. №306 м.к., отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 115а)	- компьютер, сканер, принтер; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Конструкции наземных транспортно-технологических средств	Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	нет согласовано
Надежность механических систем	Эксплуатации транспортных и технологических машин	нет согласовано

Приложение 1

Лист изменений рабочей программы

[illegible]

Приложение 2
Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной механики 	30.08.2017	Нет Рабочая программа актуализирована для 2017-2018 учебного года	нет
Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной механики 	22.06.2018	Нет Рабочая программа актуализирована для 2018-2019 учебного года	нет
Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной механики 	22.05.2019	Нет Рабочая программа актуализирована для 2019-2020 учебного года	нет
Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной механики 	20.05.2020	Да Рабочая программа актуализирована для 2020-2021 учебного года	п.6.1
Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной механики 	01.06.2021	Нет Рабочая программа актуализирована для 2021-2022 учебного года	нет
Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной механики 	15.06.2022	Нет Рабочая программа актуализирована для 2022-2023 учебного года	нет
Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной механики 	07.06.2023	Нет Рабочая программа актуализирована для 2023-2024 учебного года	нет

Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной механики 	28.05.2024	Нет Рабочая программа актуализирована для 2024-2025 учебного года	нет
Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной механики 	30.05.2025	Нет Рабочая программа актуализирована для 2025-2026 учебного года	нет