

**ФГБОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ М.М. ДЖАМБУЛАТОВА»**

**Автомобильный факультет**

**Кафедра автомобильного транспорта**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И  
СЕРТИФИКАЦИЯ»**

Направление подготовки 35.03.06 – Агроинженерия

Направленность (профиль) – Эксплуатация и ремонт машин и оборудования

Квалификация – бакалавр

Форма обучения - очная, заочная

Махачкала 2021 г.

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 813 с учетом зональных особенностей Республики Дагестан

Составитель: Астемиров Т.А., к.ф-м.н., доцент



---

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автомобильного транспорта, протокол № 9 от 14 апреля 2021 г.

Заведующий кафедрой, д.т.н., профессор



---

М.А. Арсланов

Рабочая программа одобрена методической комиссией инженерного факультета, протокол № 9 от 20 апреля 2021 г.

Председатель методической  
комиссии факультета



---

И.И. Кузнецова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	7
5. Содержание дисциплины.....	7
5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах.....	7
5.2. Тематический план лекций.....	9
5.3. Тематический план практических занятий.....	11
5.4. Содержание разделов дисциплины.....	13
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	14
7. Фонды оценочных средств.....	17
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	17
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....	20
7.3. Типовые контрольные задания.....	24
7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков.....	27
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	28
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	29
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	30
11. Информационные технологии и программное обеспечение.....	35
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса.....	35
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	36
Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины.....	38

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель** преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является подготовка будущих инженеров к решению организационных, научных, технических и правовых задач метрологии, стандартизации, сертификации, взаимозаменяемости, методов и средств измерений, при производстве и эксплуатации транспортных средств.

**Задачей** изучения дисциплины является освоение студентами основ расчета и выбора допусков и посадок, определений действительных размеров деталей машин и механизмов, выбора средств и методов измерения, управление уровнем качества продукции и услуг.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
ИД-2ук-2	Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Метрология  Стандартизация  Подтверждение соответствия (сертификация)	нормативно-правовую базу в сфере метрологии, стандартизации и сертификации	использовать нормативные документы в профессиональной сфере	навыками работы с нормативно-правовой документацией
ИД-2опк-1	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в	Метрология  Стандартизация  Подтверждение соответствия (сертификация)	основы метрологического обеспечения; классификацию и основные метрологические характеристики технических средств	выбирать средства измерения для определения параметров технологических процессов и качества продукции	навыками оценки параметров технологических процессов и качества продукции

	агроинженерии		(средств измерений), используемых для определения параметров технологических процессов и качества продукции в сельском хозяйстве		
ИД-1опк-5	Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	Метрология Стандартизация Подтверждение соответствия (сертификация)	единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин; основные методы и принципы измерения, технические средства измерения; методики обработки результатов наблюдений (измерений)	обрабатывать результаты однократных и многократных прямых и косвенных измерений	навыками проведения и обработки результатов измерений

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» включена в обязательную часть блока Б1 учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия». Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» являются:

«Физика» – знать фундаментальные разделы физики

«Математика» – уметь использовать математический аппарат для обработки технической информации и анализа данных основные понятия и методы математического анализа, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных;

«Начертательная геометрия и инженерная графика» – методы выполнения эскизов и технических чертежей стандартных деталей и сборочных единиц;

«Информатика и цифровые технологии» – уметь пользоваться глобальными информационными ресурсами и современными средствами телекомму-

никаций.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является основополагающей для изучения следующих дисциплин:

«Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины» – назначение допусков и посадок при проектировании деталей и узлов машин, правила нанесения условных обозначений допусков и посадок на чертежи;

«Технология ремонта машин» – выбор и использование средств измерений при ремонте машин.

**Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи  
с последующими дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
1.	Автоматика	+	+
2.	Информатика и цифровые технологии	+	+
3.	Основы взаимозаменяемости и технические измерения	+	+
4.	Теоретическая механика	+	+
5.	Теория машин и механизмов	+	+
6.	Сопротивление материалов	+	+
7.	Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины	+	+
8.	Тракторы и автомобили	+	+
9.	Технологические машины и оборудование		
10.	Технология ремонта машин	+	+
11.	Эксплуатация машинно-тракторного парка		
12.	Преддипломная практика		
13.	Защита выпускной квалификационной работы (ВКР)	+	+

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 академических часов. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
<b>Общая трудоемкость:</b> часы	108	108
зачетные единицы	3	3
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	50(6)*	50(6)*
лекции	16(2)*	16(2)*
практические занятия (ПЗ)	34(4)*	34(4)*
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	58	58
подготовка к практическим занятиям	20	20
самостоятельное изучение тем	28	28
подготовка к текущему контролю	10	10
<b>Промежуточная аттестация</b>	Зачет	Зачет

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
<b>Общая трудоемкость:</b> часы	<b>108</b>	<b>108</b>
зачетные единицы	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>14(4)*</b>	<b>14(4)*</b>
лекции	6(2)*	6(2)*
практические занятия (ПЗ)	8(2)*	8(2)*
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>94</b>	<b>94</b>
подготовка к практическим занятиям	20	20
самостоятельное изучение тем	54	54
подготовка к текущему контролю	20	20
<b>Промежуточная аттестация</b>	Зачет	Зачет

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Разделы дисциплины по видам занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		СМР
			Лекции	ЛПЗ	
1.	Раздел 1. Раздел 1. «Метрология»	36	8 (2)*	12 (2)*	18
2.	Раздел 2. «Стандартизация»	36	4	12 (2)*	20

3.	Раздел 3. «Подтверждение соответствия (сертификация)»	36	4 (2)*	10 (2)*	20
	<b>Всего</b>	108	16 (4)*	34 (8)*	58

### *Заочная форма обучения*

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		СМР
			Лекции	ЛПЗ	
4.	Раздел 1. Раздел 1. «Метрология»	36	8 (2)*	12 (2)*	18
5.	Раздел 2. «Стандартизация»	36	4	12 (2)*	20
6.	Раздел 3. «Подтверждение соответствия (сертификация)»	36	4 (2)*	10 (2)*	20
	<b>Всего</b>	108	16 (4)*	34 (8)*	58

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

## 5.2. Тематический план лекций

### *Очная форма обучения*

п/п	Темы лекций	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Метрология</b>		
1.	Тема 1. Основные термины и понятия метрологии	2 (2)*
2.	Тема 2. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин	2
3.	Тема 3. Погрешности измерений	2
4.	Тема 4. Средства измерения	2
5.	Тема 5. Обработка результатов измерений	2
6.	Тема 6. Основы метрологического обеспечения.	2
7.	Тема 7. Правовые основы обеспечения единства измерений	2
<b>Раздел 2. «Стандартизация»</b>		
7.	Тема 1. Основные цели, задачи и объекты стандартизации	2 (2)*
8.	Тема 2. Научно-методические основы стандартизации	2
9.	Тема 3. Система стандартизации РФ	2
<b>Раздел 3. «Подтверждение соответствия (сертификация)»</b>		
10.	Тема 1. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия	2
11.	Тема 2. Схемы и системы подтверждения соответствия	2
12.	Тема 3. Государственный контроль и надзор	2
<b>Всего</b>		16 (4)*

### *Заочная форма обучения*

п/п	Темы лекций	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Метрология</b>		
1.	Тема 1. Основные термины и понятия метрологии	2 (2)*
2.	Тема 2. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин	2
3.	Тема 3. Погрешности измерений	2
4.	Тема 4. Средства измерения	2
5.	Тема 5. Обработка результатов измерений	2

п/п	Темы лекций	Кол-во часов
6	Тема 6. Основы метрологического обеспечения.	2
7	Тема 7. Правовые основы обеспечения единства измерений	2
<b>Раздел 2. «Стандартизация»</b>		
7	Тема 1. Основные цели, задачи и объекты стандартизации	2 (2)*
8	Тема 2. Научно-методические основы стандартизации	2
9	Тема 3. Система стандартизации РФ	2
<b>Раздел 3. «Подтверждение соответствия (сертификация)»</b>		
10	Тема 1. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия	2
11	Тема 2. Схемы и системы подтверждения соответствия	2
12	Тема 3. Государственный контроль и надзор	2
<b>Всего</b>		<b>16 (4)*</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

### 5.3. Тематический план практических занятий

#### Очная форма обучения

п/п	Темы занятий	Кол-во часов
Тема 1.3. Погрешности измерений	Лекция № 1. Погрешности измерений.	2
	Лабораторная работа № 1. Интервальная оценка результатов наблюдений	2
Тема 1.4. Средства измерения	Лекция № 1. Средства измерения	2
	Лабораторная работа № 2. Параметры и погрешности средств измерений	2
Тема 2.1. Основные цели, задачи и объекты стандартизации	Лекция № 2. Основные цели, задачи и объекты стандартизации	2(2)*
Тема 2.2. Научно-методические основы стандартизации	Лекция № 2. Научно-методические основы стандартизации	2
Тема 2.3. Система стандартизации РФ	Лекция № 2. Система стандартизации РФ	2
Тема 3.1. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия	Лекция № 2. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия	2
Тема 3.2. Схемы и системы подтверждения соответствия	Лекция № 2. Схемы и системы подтверждения соответствия	2(2)*
Тема 3.3. Государственный контроль и надзор	Лекция № 2. Государственный контроль и надзор	2
<b>Всего</b>		<b>16 (4)*</b>

#### Заочная форма обучения

п/п	Темы занятий	Кол-во часов
Тема 1.3. Погрешности измерений	Лекция № 1. Погрешности измерений.	2
	Лабораторная работа № 1.	2

п/п	Темы занятий	Кол-во часов
	Интервальная оценка результатов наблюдений	
Тема 1.4. Средства измерения	Лекция № 1. Средства измерения	2
	Лабораторная работа № 2. Параметры и погрешности средств измерений	2
Тема 2.1. Основные цели, задачи и объекты стандартизации	Лекция № 2. Основные цели, задачи и объекты стандартизации	2(2)*
Тема 2.2. Научно-методические основы стандартизации	Лекция № 2. Научно-методические основы стандартизации	2
Тема 2.3. Система стандартизации РФ	Лекция № 2. Система стандартизации РФ	2
Тема 3.1. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия	Лекция № 2. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия	2
Тема 3.2. Схемы и системы подтверждения соответствия	Лекция № 2. Схемы и системы подтверждения соответствия	2(2)*
Тема 3.3. Государственный контроль и надзор	Лекция № 2. Государственный контроль и надзор	2
<b>Всего</b>		<b>16 (4)*</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела	Компетенции
<b>Раздел 1 «Метрология»</b>			
1	Тема 1.1. Основные термины и понятия метрологии.	Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений и их отображения на шкалы измерений. Виды шкал и их особенности: шкалы наименований, порядка, интервалов и отношений. Единица величины, основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Понятие измерение. Основное уравнение измерений. Виды и методы измерений. Форма записи результата измерения.	ИД-2ук-2 ИД-2опк-1 ИД-1опк-5
2	Тема 1.2. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин.	Принципы разделения величин на основные и производные. Система единиц СИ: основные и дополнительные единицы и их определения. Кратные и дольные единицы. Формирование единиц и размерностей производных единиц. Классификация измеряемых величин. Эталоны и стандартные образцы.	ИД-2ук-2 ИД-2опк-1 ИД-1опк-5
3	Тема 1.3. Погрешности измерений.	Структурная схема измерения и формирования погрешности. Классификация погрешностей: методические, инструментальные, личные, мультипликативные и аддитивные, систематические и случайные, грубые, в статическом и динамиче-	ИД-2ук-2 ИД-2опк-1 ИД-1опк-5

		ском режиме измерения, основные и дополнительные. Алгоритмы определения составляющих и суммарной погрешности. Законы распределения результатов и погрешностей измерений. Экспериментальные способы определения составляющих и суммарной погрешности в статическом режиме измерения. Способы исключения и уменьшения систематических и случайных погрешностей.	
4	<i>Тема 1.4. Средства измерений.</i>	Основные понятия, связанные со средствами измерения (СИ): классификация СИ, классификация математических моделей аналоговых СИ (статическая и динамическая характеристики и их влияние на характер измерения). Метрологические характеристики СИ. Нормирование погрешности средств измерения. Классы точности СИ.	ИД-2ук-2 ИД-2опк-1 ИД-1опк-5
5	<i>Тема 1.5. Обработка результатов измерений</i>	Формы представления результатов измерений. Использование априорной и апостериорной информации для оценивания погрешностей измерений. Алгоритмы обработки многократных измерений постоянной величины: некоррелированных равно-точных и неравноточных и коррелированных равно-точных. Алгоритм обработки независимых многократных измерений переменной измеряемой величины. Интервальная оценка измеряемой величины при обработке многократных измерений. Точечная и интервальная оценка дисперсии результата многократных измерений. Обработка результатов совместных измерений на основе метода наименьших квадратов. Обработка результатов косвенных измерений.	ИД-2ук-2 ИД-2опк-1 ИД-1опк-5
6	<i>Тема 1.6. Основы метрологического обеспечения.</i>	Понятие метрологического обеспечения единства измерений. Воспроизведение и передача размеров единиц физических величин. Научные организационные и технические основы метрологического обеспечения контроля качества. Организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений.	ИД-2ук-2 ИД-2опк-1 ИД-1опк-5
7	<i>Тема 1.7. Правовые основы обеспечения единства измерений</i>	Основные понятия, используемые в Законе РФ «Об обеспечении единства измерений»: метрологическая служба, метрологический контроль и надзор, поверка и калибровка средств измерений, сертификат об утверждении типа средств измерений, сертификат о калибровке, лицензия на изготовление средств измерений. Задачи и структура Метрологической службы. Задачи, сфера деятельности и правовые основы Государственного контроля и надзора.	ИД-2ук-2 ИД-2опк-1 ИД-1опк-5
<b>Раздел 2 «Стандартизация»</b>			
1	<i>Тема 2.1. Стандартизация. Понятие о взаимозаменяемости</i>	Основные положения Федерального закона «О стандартизации в Российской Федерации». Объекты стандартизации. История развития стандартизации и пути ее развития в России. Основные направления формирования стандартизации как научного направления. Стандартизация в условиях развитых рыночных отношений и ее экономические, социальные и коммуникативные функции. Роль стандартизации в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, становлении научно-технического и экономического сотрудничества и развития торговых связей.	ИД-2ук-2 ИД-2опк-1 ИД-1опк-5
2	<i>Тема 2.2. Научно-</i>	Математические модели и методы, применяемые в теории стандартизации. Система предпочтительных чисел, теория	ИД-2ук-2 ИД-2опк-1

	<i>методические основы стандартизации</i>	параметрических рядов. Особенности выбора линейных размеров. Ряды нормальных линейных размеров применения, дополнительные размеры. Ряды Е, особенности образования и область применения. Задачи оптимизации одномерных и многомерных параметрических рядов. Статистические и вероятностные методы, экономико-математическое моделирование и прогнозирование развития объектов стандартизации. Система методов оценки качества и оптимизации параметров объектов стандартизации.	ИД-1опк-5
3	<i>Тема 2.3. Система стандартизации РФ</i>	Основные положения системы стандартизации (СС РФ). Категории и виды стандартов. Классификация и обозначение стандартов. Межотраслевые системы стандартизации как объект СС, их роль в повышении эффективности производства, обеспечении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции. Характеристика, содержание и построение основных видов стандартов. Порядок разработки, согласования и утверждения проектов стандартов. Государственные органы и службы стандартизации, их задачи и направления работы. Технические комитеты по стандартизации. Службы стандартизации в отраслях и на предприятиях.	ИД-2ук-2 ИД-2опк-1 ИД-1опк-5
<b>Раздел 3 «Подтверждение соответствия»</b>			
1	<i>Тема 3.1. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия</i>	Основные положения Федерального закона «О техническом регулировании». Роль сертификации в обеспечении качества продукции и защите прав потребителя. Обязательная и добровольная сертификация. Сертификация систем качества предприятий, организаций и учреждений на соответствие требований международных стандартов серии ИСО 9000. Основные принципы организации работ по сертификации систем качества. Задачи сертификации с точки зрения межгосударственных, политических, торгово-экономических и социальных экономических отношений. Объекты сертификации – продукция (услуги), процессы, системы качества производства, квалификация персонала. Обязательная и добровольная форма подтверждения соответствия	ИД-2ук-2 ИД-2опк-1 ИД-1опк-5
2	<i>Тема 3.2. Схемы и системы подтверждения соответствия</i>	Схема сертификации по классификации ИСО. Системы сертификации однородной продукции, для которых применяются одни и те же конкретные стандарты, правила и одинаковые процедуры. Структура системы сертификации. Схемы сертификации продукции и схемы сертификации услуг.	ИД-2ук-2 ИД-2опк-1 ИД-1опк-5
3	<i>Тема 3.4. Государственный контроль и надзор</i>	Надзор за соблюдением правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией. Понятие о Государственном Реестре. Информационное обслуживание по данным Реестра. Роль Государственного Реестра в проведении технической политики и управлении сертификацией продукции.	ИД-2ук-2 ИД-2опк-1 ИД-1опк-5

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Кол-во часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1.	Тема 1.3. <i>Погрешности измерений</i>	4/8*	1-8	9-12	1-5
2.	Тема 1.4. <i>Средства измерения</i>	4/8	1-8	9-12	1-5
3.	Тема 2.1. <i>Основные цели, задачи и объекты стандартизации</i>	4/8	1-8	9-12	1-5
4.	Тема 2.2. <i>Научно-методические основы стандартизации</i>	4/8	1-8	9-12	1-5
5.	Тема 2.3. <i>Система стандартизации РФ</i>	4/8	1-8	9-12	1-5
6.	Тема 3.1. <i>Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия</i>	4/8	1-8	9-12	1-5
7.	Тема 3.2. <i>Схемы и системы подтверждения соответствия</i>	2/8	1-8	9-12	1-5
8.	Тема 3.3. <i>Государственный контроль и надзор</i>	2/8	1-8	9-12	1-5
9.	подготовка к практическим занятиям	20/20	1-8	9-12	1-5
10.	подготовка к текущему контролю знаний	10/10			
	<b>Всего</b>	<b>58/94</b>			

*4/8\*-в числителе количество часов самостоятельной работы по очной форме, а в знаменателе - по заочной формам обучения.*

### **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:**

1. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов. - 4-е изд., стандарт третьего поколения. - СПб.: Питер, 2013. - 496с.: ил.

2. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: учеб. пособие / В.Н. Кайнова [и др.]. Санкт-Петербург: Лань, 2015. <https://e.lanbook.com/book/61361>.

3. Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний. / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. СПб.: Лань, 2016. <http://e.lanbook.com/book/81568>

4. Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний: учеб. пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. <https://e.lanbook.com/book/91067>

5. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник, допущ. МСХ РФ / О. А. Леонов, В. В. Карпузов, Н. Ж. Шкаруба, Н. Е. Киселенков и др.; под

ред. О.А. Леонова. – Москва: "КолосС", 2009. - 568с.

### **Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента. При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты);
- глоссарий - словарь терминов по тематике.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них –

какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манеры прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.
- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.

- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

## 7. Фонды оценочных средств

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Семестр (курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
	ИД-2ук.2	Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
1.	3	Экономическая теория
2.	5	Теплотехника
3.	5	Метрология, стандартизация и сертификация
4.	4	Основы производства продукции животноводства
5.	8	Правоведение
6.	2,3,4	Механика
7.	4,5	Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины
8.	4,5,6	Технологические машины и оборудование
9.	4,5	Тракторы и автомобили
10.	5	Машины и оборудование в животноводстве
11.	5	Экономика и управление в отрасли
12.	7	Элективные дисциплины Б1.В.Э.2
13.	7	Материально-техническое обеспечение АПК
14.	7	Система снабжения сервисного производства в АПК
15.	6	Элективные дисциплины Б1.В.Э.3
16.	6	Испытание сельскохозяйственной техники
17.	6	Транспорт в сельском хозяйстве
18.	1,2,4	Учебная практика
19.	2	Технологическая (проектно-технологическая) практика. Технологическая в мастерских.
20.	4,6,8	Производственная практика
21.	4	Технологическая (проектно-технологическая) практика. Технологическая заводская.
22.	8	Преддипломная практика
23.	8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	ИД-2опк.1	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии
1.	1,2,3	Математика
2.	1	Химия
3.	4	Гидравлика
4.	5	Теплотехника
5.	2,3	Материаловедение и технология конструкционных материалов
6.	5	Метрология, стандартизация и сертификация
7.	7	Автоматика
8.	5	Прикладная математика
9.	2,3,4,5	Механика

№ п/п	Семестр (курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
10.	2,3	Теоретическая механика
11.	4	Теория машин и механизмов
12.	4	Сопrotивление материалов
13.	4,5	Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортирующие машины
14.	6	Электротехника и электроника
15.	4,5,6	Технологические машины и оборудование
16.	4,5	Тракторы и автомобили
17.	5	Машины и оборудование в животноводстве
18.	8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	<b>ИД-1<sub>опк-5</sub></b>	Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности
1.	4	Гидравлика
2.	5	Теплотехника
3.	2,3	Материаловедение и технология конструкционных материалов
4.	5	Метрология, стандартизация и сертификация
5.	7	Автоматика
6.	3	Основы производства продукции растениеводства
7.	4	Основы производства продукции животноводства
8.	2,3,4,5	Механика
9.	2,3	Теоретическая механика
10.	4	Теория машин и механизмов
11.	4	Сопrotивление материалов
12.	4,5,6	Технологические машины и оборудование
13.	4,5	Тракторы и автомобили
14.	5,6	Сельскохозяйственные машины
15.	5	Машины и оборудование в животноводстве
16.	7	Электропривод и электрооборудование
17.	8	Топливо и смазочные материалы
18.	6,7	Технология ремонта машин
19.	8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
	<b>ИД-2<sub>ук-2</sub></b>			
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по решению конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знает решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений <i>с существенными ошибками</i>	Знает решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений <i>с несущественными ошибками</i>	Знает решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений <i>на высоком уровне</i>
<b>Умения</b>	Отсутствие умений,	Умеет проектировать	Умеет проектировать	Умеет проектировать

	предусмотренных данной компетенцией	решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений <i>на низком уровне.</i>	решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений <i>с несущественными ошибками</i>	решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений <i>в полном объеме</i>
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет методикой решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений <i>на низком уровне.</i>	Владеет методикой решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений <i>в достаточном объеме</i>	Владеет методикой решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений <i>в полном объеме</i>
<b>ИД-2</b> опк-1				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по использованию знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Знает основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии <i>с существенными ошибками</i>	Знает основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии <i>с несущественными ошибками</i>	Знает основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии <i>на высоком уровне</i>
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии <i>на низком уровне.</i>	Умеет использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии <i>с несущественными ошибками</i>	Умеет использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии <i>в полном объеме</i>
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет знаниями основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии <i>на низком уровне.</i>	Владеет знаниями основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии <i>в достаточном объеме</i>	Владеет знаниями основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии <i>в полном объеме</i>
<b>ИД-1</b> опк-5				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	Знает современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности <i>с существенными ошибками</i>	Знает современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности <i>с несущественными ошибками</i>	Знает современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности <i>на высоком уровне</i>
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных дан-	Умеет использовать современные мето-	Умеет использовать современные методы	Умеет использовать современные методы

	ной компетенцией	ды экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности <i>на низком уровне.</i>	экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности <i>с несущественными ошибками</i>	экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности <i>в полном объеме</i>
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет современными методами экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности <i>на низком уровне.</i>	Владеет современными методами экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности <i>в достаточном объеме</i>	Владеет современными методами экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности <i>в полном объеме</i>

### 7.3 Типовые контрольные задания

#### Тесты для текущего и промежуточного контроля

- 1. Нормативно-правовой основой метрологической обеспеченности является**
  - а) система основных физических величин (СИ);
  - б) единая система конструкторской документации (ЕСКД);
  - в) единая система допусков и посадок (ЕСДП);
  - г) государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).
  
- 2. Эталоны -**
  - а) меры, измерительные приборы, утвержденные в качестве образцовых для контроля по ним других средств измерений;
  - б) средства измерений официально утвержденные и обеспечивающие воспроизведение и хранение единицы физической величины с целью передачи ее нижестоящим средствам;
  - в) меры, устройства, приборы, применяемые для измерений, не связанные с передачей размера единиц.
  
- 3. Образцовые средства измерений -**
  - а) средства измерений официально утвержденные и обеспечивающие воспроизведение и хранение единицы физической величины с целью передачи ее нижестоящим средствам;
  - б) меры, устройства, приборы, применяемые для измерений, не связанные с передачей размера единиц;
  - в) меры, измерительные приборы, утвержденные в качестве образцовых для контроля по ним других средств измерений.
  
- 4. Рабочие средства измерений -**
  - а) меры, устройства, приборы, применяемые для измерений, не связанные с передачей размера единиц;

- б) меры, измерительные приборы, утвержденные в качестве образцовых для контроля по ним других средств измерений;
- в) средства измерений официально утвержденные и обеспечивающие воспроизведение и хранение единицы физической величины с целью передачи ее нижестоящим средствам.

#### **5. Меры -**

- а) устройства, используемые для контроля (не измерений);
- б) средства измерений, предназначенные для воспроизведения физической величины, которая представляет из себя тело или устройство, например: гири, плоскопараллельные концевые меры или угловые меры;
- в) устройства, позволяющие количественно определять измеряемый параметр.

#### **6. Калибры –**

- а) устройства, позволяющие количественно определять измеряемый параметр;
- б) устройства, используемые для контроля (не измерений);
- в) средства измерений, предназначенные для воспроизведения физической величины, которая представляет из себя тело или устройство, например: гири, плоскопараллельные концевые меры или угловые меры.

#### **7. Измерительные приборы и инструменты -**

- а) средства измерений, предназначенные для воспроизведения физической величины, которая представляет из себя тело или устройство;
- б) устройства, позволяющие количественно определять измеряемый параметр;
- в) устройства, используемые для контроля (не измерений).

#### **8. Абсолютный метод измерения –**

- а) непосредственное измерение детали;
- б) когда при измерении на шкале прибора получают абсолютное значение измеряемого размера;
- в) определение отклонений от заданной величины;
- г) позволяющий одновременно по нескольким параметрам дать заключение о годности детали;
- д) измерение каждого элемента детали и получение общей картины измерения.

#### **9. Относительный метод измерения –**

- а) определение отклонений от заданной величины;
- б) опосредственный из-за невозможности прямого измерения;
- в) при непосредственном соприкосновении инструмента с деталью;
- г) без соприкосновения инструмента и детали;

- д) позволяющий одновременно по нескольким параметрам дать заключение о годности детали.

**10. Прямой метод измерения –**

- а) непосредственное измерение размера детали;
- б) когда при измерении на шкале прибора получают абсолютное значение измеряемого размера;
- в) позволяющий одновременно по нескольким параметрам дать заключение о годности детали;
- г) измерение каждого элемента детали и получение общей картины измерения.

**11. Косвенный метод измерения –**

- а) когда при измерении на шкале прибора получают абсолютное значение измеряемого размера;
- б) определение отклонений от заданной величины;
- в) без соприкосновения инструмента и детали;
- г) позволяющий одновременно по нескольким параметрам дать заключение о годности детали;
- д) опосредственный из-за невозможности прямого измерения.

**12. Контактный метод измерения –**

- а) когда при измерении на шкале прибора получают абсолютное значение измеряемого размера;
- б) непосредственное измерение размера детали;
- в) при непосредственном соприкосновении инструмента с деталью;
- г) измерение каждого элемента детали и получение общей картины измерения;
- д) позволяющий одновременно по нескольким параметрам дать заключение о годности детали.

**13. Бесконтактный метод измерения –**

- а) измерение каждого элемента детали и получение общей картины измерения;
- б) определение отклонений от заданной величины;
- в) опосредственный из-за невозможности прямого измерения;
- г) без соприкосновения инструмента и детали;
- д) позволяющий одновременно по нескольким параметрам дать заключение о годности детали.

**14. Дифференцированный метод измерения –**

- а) когда при измерении на шкале прибора получают абсолютное значение измеряемого размера;
- б) опосредственный из-за невозможности прямого измерения;
- в) при непосредственном соприкосновении инструмента с деталью;

- г) измерение каждого элемента детали и получение общей картины измерения;
- д) позволяющий одновременно по нескольким параметрам дать заключение о годности детали.

**15. Комплексный метод измерения –**

- а) когда при измерении на шкале прибора получают абсолютное значение измеряемого размера;
- б) опосредственный из-за невозможности прямого измерения;
- в) без соприкосновения инструмента и детали;
- г) измерение каждого элемента детали и получение общей картины измерения;
- д) позволяющий одновременно по нескольким параметрам дать заключение о годности детали.

**16. Предел измерения прибора –**

- а) качество результатов измерений, отражающее их близость к истинному значению измеряемой величины;
- б) max и min значения, которые могут быть измерены данным прибором;
- в) значение измеряемой величины шкалой прибора;
- г) разница между показаниями прибора и действительными значениями измеряемой величины, определенная образцовым прибором;
- д) степень близости к нулю погрешности измерительного устройства.

**17. Предел измерения шкалы прибора –**

- а) max и min значения, которые могут быть измерены данным прибором;
- б) расстояние между двумя ближайшими штрихами на шкале;
- в) значение измеряемой величины шкалой прибора;
- г) наименьшее перемещение измерительной поверхности, вызывающей изменение показания прибора;
- д) значение измеряемой величины, соответствующее одному делению шкалы прибора.

**18. Интервал деления –**

- а) значение измеряемой величины шкалой прибора;
- б) значение измеряемой величины, соответствующее одному делению шкалы прибора;
- в) степень близости к нулю погрешности измерительного устройства;
- г) наименьшее перемещение измерительной поверхности, вызывающей изменение показания прибора;
- д) расстояние между двумя ближайшими штрихами на шкале.

**19. Цена деления шкалы –**

- а) max и min значения, которые могут быть измерены данным прибором;
- б) значение измеряемой величины шкалой прибора;

- в) расстояние между двумя ближайшими штрихами на шкале;
- г) значение измеряемой величины, соответствующее одному делению шкалы прибора;
- д) наименьшее перемещение измерительной поверхности, вызывающей изменение показания прибора.

#### **20. Точность измерений –**

- а) наименьшее перемещение измерительной поверхности, вызывающей изменение показания прибора;
- б) расстояние между двумя ближайшими штрихами на шкале;
- в) качество результатов измерений, отражающее их близость к истинному значению измеряемой величины;
- г) степень близости к нулю погрешности измерительного устройства;
- д) разница между показаниями прибора и действительными значениями измеряемой величины, определенная образцовым прибором.

#### **21. Точность средств измерений –**

- а) max и min значения, которые могут быть измерены данным прибором;
- б) значение измеряемой величины шкалой прибора;
- в) значение измеряемой величины, соответствующее одному делению шкалы прибора;
- г) степень близости к нулю погрешности измерительного устройства;
- д) разница между показаниями прибора и действительными значениями измеряемой величины, определенная образцовым прибором.

#### **22. Порог чувствительности –**

- а) значение измеряемой величины, соответствующее одному делению шкалы прибора;
- б) расстояние между двумя ближайшими штрихами на шкале;
- в) степень близости к нулю погрешности измерительного устройства;
- г) наименьшее перемещение измерительной поверхности, вызывающей изменение показания прибора;
- д) качество результатов измерений, отражающее их близость к истинному значению измеряемой величины.

#### **23. Погрешность показания прибора –**

- а) значение измеряемой величины, соответствующее одному делению шкалы прибора;
- б) качество результатов измерений, отражающее их близость к истинному значению измеряемой величины;
- в) степень близости к нулю погрешности измерительного устройства;
- г) наименьшее перемещение измерительной поверхности, вызывающей изменение показания прибора;
- д) разница между показаниями прибора и действительными значениями измеряемой величины, определенная образцовым прибором.

#### **24. Номинальный размер**

- а) размер, который может находиться или которому равен действительный размер годной детали;
- б) размер, полученный после измерения;
- в) определяемый конструкторским расчетом и округленный в большую сторону по стандарту.

#### **25. Предельные отклонения**

- а) размеры, полученные после измерений;
- б) размеры, полученные при конструктивных расчетах;
- в) разность между наибольшим и наименьшим размерами;
- г) алгебраическая разность между предельным и номинальным размером.

#### **26. Допуск размера**

- а) размеры, полученные после измерений;
- б) размеры, полученные при конструктивных расчетах;
- в) разность между наибольшим и наименьшим размерами;
- г) размеры, между которыми находится или может быть равен действительный размер годной детали.

#### **27. $T_{\Delta} = S_{\max} - S_{\min}$ или $T_{\Delta} = N_{\max} - N_{\min}$**

- а) зазор;
- б) натяг;
- в) допуск размера;
- г) допуск посадки.

### **Вопросы к зачету**

1. Основные цели и положения Закона «Об обеспечении единства измерений».
2. Поверка средств измерений.
3. Калибровка средств измерений.
4. Государственный метрологический контроль и надзор.
5. Международная система единиц физических величин СИ. Основные единицы и принципы построения.
6. Государственная метрологическая служба. Состав и функции.
7. Метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц.
8. Международные метрологические организации.

9. Классификация средств измерений.
10. Эталоны и поверочные схемы.
11. Метрологические характеристики средств измерений.
12. Погрешности средств измерений.
13. Нормирование погрешности средств измерений.
14. Классы точности средств измерений.
15. Основное уравнение измерений. Классификация измерений.
16. Методы измерения.
17. Понятие физической величины. Шкалы физических величин.
18. Систематические погрешности. Классификация.
19. Способы обнаружения и устранения систематических погрешностей измерения.
20. Случайная погрешность измерений. Точечная оценка случайной погрешности.
21. Случайная погрешность измерений. Интервальная оценка случайной погрешности.
22. Грубые погрешности. Методы исключения.
23. Проверка нормальности результатов измерений.
24. Обработка результатов прямых однократных измерений.
25. Обработка результатов прямых многократных измерений.
26. Обработка результатов косвенных измерений.
27. Выбор средств измерений электрических величин.
28. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия.
29. Схемы и системы подтверждения соответствия.
30. Государственный контроль и надзор.
31. Основные положения Федерального закона 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
32. Основные положения Федерального закона 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».
33. Основные положения Федерального закона 184-ФЗ «О техническом

регулировании».

20. Государственная система стандартизации.
21. Международная организация стандартизации.
22. Универсальные средства измерений.
23. Виды технических средств измерений.
24. Что такое контроль и измерение?
25. Основные метрологические показатели средств измерения.
26. Методы технических измерений.
27. Классификация размерных цепей.
28. Методы расчета размерных цепей.
29. Обозначение шлицевых соединений.
30. Применение посадок с натягом.
31. Применение посадок с зазором.
32. Как располагается поле допуска для основной детали в системе вала?
33. Как располагается поле допуска для основной детали в системе отверстия?
34. Что такое система вала?
35. Что такое система отверстия?
36. Как определить вид посадки на схеме полей допусков?
37. Что такое переходная посадка?
38. Что такое посадка с натягом?
39. Что такое посадка с зазором?
40. Что такое допуска размера?
41. Какие виды размеров вы знаете?

#### **7.4 Методика оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучаю-

щимися знаниями, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

#### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования.**

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

#### **Критерии оценки ответов на зачете.**

*Зачтено* - соответствует ответу студента на оценки отлично, хорошо и удовлетворительно.

*Не зачтено* – соответствует ответу студента на неудовлетворительную оценку.

### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) Основная литература:**

1. Эрастов, В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие, рек. Сибирским региональным УМЦ ВПО по направ. "Электроника и микроэлектроника". - Москва: ФОРУМ, 2014. - 208с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-193-0.

2. Метрология, стандартизация и сертификация: практикум: учебное пособие. Допущ. УМО по образованию в обл. автоматизированного машиностроения по направ. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Тесленко и др.; под

ред. В.Н. Кайновой. - СПб : Изд-во "Лань", 2015. - 368с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1832-9.

3. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов. - 4-е изд., стандарт третьего поколения. - СПб.: Питер, 2013.

4. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: учеб. пособие / В.Н. Кайнова [и др.]. Санкт-Петербург: Лань, 2015. <https://e.lanbook.com/book/61361>.

5. Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний. / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. СПб.: Лань, 2016. <http://e.lanbook.com/book/81568>

6. Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний: учеб. пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. Санкт-Петербург: Лань, 2017. <https://e.lanbook.com/book/91067>.

7. Астемиров, Т.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебно-методическое пособие для выполнения курсовой работы по направлению "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов". - Махачкала : ДагГАУ, 2015. - 24с. - (Кафедра автомобильного транспорта).

8. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Инженерные науки» и «Информатика») ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург. Договор № 36 от 02.03.2018 г. с 15/04/18 до 15/04/2019 - <http://e.lanbook.com>.

9. Сборник задач по метрологии, стандартизации и сертификации: учебное пособие / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). Москва, 2018. <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo206.pdf>.

***б) Дополнительная литература:***

10. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов высших учебных заведений. Допущ. Мин.образования и науки РФ по машиностроительным направлениям / А.И. Арестов, Л.И. Карпов, В.М. Приходько и

др. - 3-е изд., перераб. - Москва : Издательский центр "Академия", 2008. - 384с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-4885-7.

11. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник, допущ. МСХ РФ / О. А. Леонов, В. В. Карпузов, Н. Ж. Шкаруба, Н. Е. Киселенков и др.; под ред. О.А. Леонова. – Москва: "КолосС", 2009. - 568с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студ. высш. учеб. заведений). - ISBN 978-5-9532-0632-7.

12. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов. - 4-е изд., стандарт третьего поколения. - СПб.: Питер, 2013. - 496с.: ил.

13. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы). ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург. Договор от 09/07/2013 г. Без ограничения времени - <http://e.lanbook.com>.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>
2. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>
3. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>
4. Российская государственная библиотека - [rsl.ru](http://rsl.ru).
5. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1.	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. Без ограничения времени.
2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09/07/2013г. Без ограничения времени
3.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Инженерные науки» и «Информатика»)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 45 от 01.02.2019г. с 15/04/19 до 15/04/2020
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Инженерные	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 36 от 02.03.2018г.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).

**Лекция** является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем основ метрологии, стандартизации и сертификации по дисциплине. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

- стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз, или дает под запись.

**1.** Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 ..., или буквами: а, б, в.... Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончанию лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.** Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному практическому занятию (ПЗ). Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к занятиям заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации. Для этого необходимо, как минимум, прочитать конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы.

По этому вопросу студент станет главным специалистом на ПЗ. Ценность выступления студента на ПЗ возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на ПЗ от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на ПЗ или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12

минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершённую фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

#### **Методические рекомендации по подготовке к зачету.**

Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачета. На зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету процесс индивидуальный, тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачета содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачета преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету.

При подготовке к зачету обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете. Залогом успешной сдачи зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка. Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к зачету желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины.

Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по семинарским занятиям, к зачету не допускаются.

В ходе сдачи зачета учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета закрывается и сдается в учебную часть факультета.

## **11. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустиче-

ская система и т.д.);

-методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

-перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

**Программное обеспечение  
(лицензионное и свободно распространяемое),  
используемое в учебном процессе**

Office Standard 2010	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 8 Professional	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 7 Professional	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 8	Open License: 61137897 от 2012-11-08
AutoCAD Design Suite Ultimate, Building Design Suite, ПО Maya LT, Autodesk® VRED, Education Master Suite	Образовательная лицензия (Сеть) на Education MasterSuite 2015. Выдана ДаГГАУ-Информатика, Махачкала. Срок действия лицензии – 3 года.
Turbo Pascal School Pak	<a href="http://sunschool.mmcs.sfedu.ru/courses">http://sunschool.mmcs.sfedu.ru/courses</a>
PascalABC.NET	<a href="http://mmcs.sfedu.ru">http://mmcs.sfedu.ru</a>

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru>

**12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Компьютерный класс, комплект плакатов по разделам дисциплин, контролирующая компьютерная тестовая программа.

**13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

**а) для слабовидящих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистентом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

**б) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- зачет проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме.

**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистентом.

- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 202\_\_/202\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ**

*проректор по учебной работе*

\_\_\_\_\_ М. Д. Мукаилов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_г.

В программу дисциплины

**«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

вносятся следующие изменения:

.....;

.....;

.....;

**Программа пересмотрена на заседании кафедры**

Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

/Арсланов М.А. / профессор / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

**Одобрено**

Председатель методической комиссии факультета

/Кузнецова И.И. / ст. препод. / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_г.

