

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени  
М.М. Джамбулатова»**

**Автомобильный факультет**

**Кафедра автомобильного транспорта**



Утверждаю:  
Первый проректор

*М.Д. Мукайлов* М.Д. Мукайлов

« 31 » марта 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

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

Направление подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника  
Направленность (профиль) подготовки  
«Электрическое и электронное оборудование автомобилей и тракторов»

Квалификация – *Бакалавр*  
Форма обучения – *очная, заочная*

Махачкала 2022


## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального Государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 144 от 28.02.2018 г. с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

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



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автомобильного транспорта, протокол № 7 от 22 марта 2022 г.

Заведующий кафедрой, д.с-х.н., профессор  М.А. Арсланов

Рабочая программа одобрена методической комиссией автомобильного факультета, протокол № 7 от 23 марта 2022 г.

Председатель методической комиссии факультета, к.т.н., доцент  И.М. Меликов

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Цели и задачи дисциплины .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
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.	
Объем дисциплины и виды учебной работы .....	6
5. Содержание дисциплины .....	7
5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах .....	7
5.2. Тематический план лекции .....	8
5.3. Тематический план лабораторно-практических занятий .....	9
5.4. Содержание разделов дисциплины .....	10
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы .....	10
7. Фонды оценочных средств .....	14
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	14
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций .....	15
7.3. Типовые контрольные задания .....	17
7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков .....	27
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	27
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 .....	36
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

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основным вопросам метрологии, методов и средств измерений, которые обеспечивают в будущем их квалифицированное участие в выбранной специальности.

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:

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
ОПК-5	Способен использовать свойства конструктивных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ИД-1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструктивных и электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требованиями характеристиками	область применения, свойства, характеристики и методы исследования конструктивных и электротехнических материалов, выбор электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками	демонстрировать знание областей применения, свойства, характеристики и методы исследования конструктивных и электротехнических материалов, выбирать электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характери-	навыками демонстрации знаний областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструктивных и электротехнических материалов, выбора электротехнических материалов в соответствии с требуемыми

				стиками	характери- стиками
ОПК-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ИД-1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	выбор средств измерений, методы проведения измерений электрических и неэлектрических величин, обработку результатов измерений и оценивать их погрешность	выбирать средства измерений, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность	навыками выбора средств измерений, измерений электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности

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

Дисциплина Б1.О.17 «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в перечень дисциплин базовой части согласно ФГОС ВО и изучается на 2 курсе в 4 семестре у очников и на 3 курсе у заочников. Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин базовой части: Б1.О.09 «Высшая математика», Б1.О.10 «Физика», Б1.О.11 «Информационные технологии и программирование», Б1.О.14 «Техническая механика», Б1.О.15 «Инженерная и компьютерная графика», Б1.О.16 «Электрические машины».

#### 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.	Промышленная электроника	+	+
2.	Информационно-измерительная техника	+	+
3.	Электрические и электронные аппараты	+	+
4.	Общая энергетика	+	+
5.	Электробезопасность	+	+

6.	Электрическая часть электростанций и подстанций	+	+
7.	Электроэнергетические системы и сети	+	+
8.	Техника высоких напряжений	+	+
9.	Электроснабжение	+	+
10.	Переходные процессы в электроэнергетических системах	+	+
11.	Электромагнитная совместимость	+	+
12.	Электрооборудование автомобилей и тракторов	+	+
13.	Теория, конструирование и расчет электрооборудования автомобилей и тракторов	+	+
14.	Преддипломная практика	+	+
15.	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
		4
<b>Общая трудоемкость: часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
зачетные единицы	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
лекции	16	16
лабораторные работы (ЛР)	16	16
практические занятия (ПЗ)	16	16
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:**</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
подготовка к лабораторно-практическим занятиям	20	20
самостоятельное изучение тем	30	30
подготовка к текущему контролю знаний	10	10
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

## Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
<b>Общая трудоемкость: часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
зачетные единицы	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
лекции	6	6
лабораторные работы (ЛР)	4	4
практические занятия (ПЗ)	4	4
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>94</b>	<b>94</b>
подготовка к лабораторно-практическим занятиям	14	14
самостоятельное изучение тем	70	70
подготовка к текущему контролю	10	10
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

### 5. Содержание дисциплины

#### 5.1 Разделы дисциплины по видам занятий

##### *Очная форма обучения*

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)			Самостоятельная работа
			Лекции	ПЗ	ЛР	
1.	Метрология	66	10		16	40
2.	Стандартизация и сертификация.	42	6	16		20
	Всего	108	16	16	16	60

##### *Заочная форма обучения*

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)			Самостоятельная работа
			Лекции	ПЗ	ЛР	
1.	Метрология	68	4		4	60
2.	Стандартизация и сертификация.	40	2	4		34
	Всего	108	6	4	4	94

## 5.2 Тематический план лекций

### *Очная форма обучения*

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
<b><i>Раздел 1. Метрология</i></b>		
1.	Метрология. Основные понятия о технических измерениях.	2
2.	Резьбовые соединения.	2
3.	Взаимозаменяемость шпоночных, шлицевых и конических соединений и углов.	2
4.	Штангенинструменты. Микрометрические инструменты. Индикаторы и индикаторные приборы.	2
5.	Единая система допусков и посадок (ЕСДП).	2
6.	Расчет и выбор посадок с зазором и с натягом.	2
<b><i>Раздел 2. Стандартизация и сертификация</i></b>		
7.	Сущность и государственная система стандартизации. Методические основы стандартизации.	2
8.	Сертификация. Сертификация продукции.	2
<b><i>Всего часов</i></b>		<b>16</b>

### *Заочная форма обучения*

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
<b><i>Раздел 1. Метрология</i></b>		
1.	Метрология. Основные понятия о технических измерениях.	2
2.	Штангенинструменты. Микрометрические инструменты. Индикаторы и индикаторные приборы.	2
<b><i>Раздел 2. Стандартизация и сертификация</i></b>		
3.	Сущность и государственная система стандартизации. Сертификация.	2
<b><i>Всего часов</i></b>		<b>6</b>



### 5.3 Тематический план лабораторно-практических занятий

#### *Очная форма обучения*

№ п/п	Темы лабораторных работ	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Метрология</b>		
1.	Измерения штангенинструментами	6
2.	Измерение микрометрическими инструментами	6
3.	Измерения индикаторными инструментами	4
<b>Всего часов</b>		<b>16</b>

№ п/п	Темы практических занятий	Кол-во часов
<b>Раздел 2. Стандартизация и сертификация</b>		
1.	Определение размерных характеристик цилиндрических соединений	6
2.	Расчет и выбор посадок с зазором	6
3.	Расчет и выбор посадок с натягом	4
<b>Всего часов</b>		<b>16</b>

#### *Заочная форма обучения*

№ п/п	Темы лабораторных работ	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Метрология</b>		
1.	Измерения штангенинструментами	2
2.	Измерение микрометрическими инструментами	2
<b>Всего часов</b>		<b>4</b>

№ п/п	Темы практических занятий	Кол-во часов
<b>Раздел 2. Стандартизация и сертификация</b>		
1.	Расчет посадок с зазором	2
2.	Расчет посадок с натягом	2
<b>Всего часов</b>		<b>4</b>

#### 5.4 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела	Компетенции
1.	Метрология	Метрология. Основные понятия о технических измерениях. Резьбовые соединения. Взаимозаменяемость шпоночных, шлицевых и конических соединений и углов. Штангенинструменты. Микрометрические инструменты. Индикаторы и индикаторные приборы. Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Расчет и выбор посадок с зазором и с натягом.	Ид-1 <sub>ОПК-5</sub>
2.	Стандартизация и сертификация	Сущность и государственная система стандартизации. Методические основы стандартизации. Сертификация. Сертификация продукции.	Ид-1 <sub>ОПК-6</sub>

#### 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

##### Тематический план самостоятельной работы

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Количество часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1.	Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей.	4/8	1-5	6-10	1-6
2.	Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении	4/8	1-5	6-10	1-6

	печении единства измерений				
3.	Единая система допусков и посадок (ЕСДП)	4/8	1-5	6-10	1-6
4.	Принципы выбора допусков и посадок	4/6	1-5	6-10	1-6
5.	Взаимозаменяемость шпоночных соединений	4/6	1-5	6-10	1-6
6.	Методы расчета размерных цепей	4/8	1-5	6-10	1-6
7.	Гладкие конические соединения	4/6	1-5	6-10	1-6
8.	Стандартизация шероховатости и волнистости поверхности	4/6	1-5	6-10	1-6
9.	Порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов	4/6	1-5	6-10	1-6
10.	Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровне.	4/8	1-5	6-10	1-6
11.	подготовка к лабораторно-практическим занятиям	10/14			
12.	подготовка к текущему контролю знаний	10/10			
	Всего	60/94			

### **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. Т.А. Астемиров, Ш.М. Минатуллаев. Метрология, стандартизация и сертификация: курс лекций для студентов автомобильного факультета. Учебное пособие. – Махачкала. - Дагестанский ГАУ, 2021. – 121 с.

3. 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. – 24 с.

4. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Н. Кайнова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61361>.

5. Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний. [Электронный ресурс] / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. — Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2016. - 308 с. - Режим доступа: <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. - 308 с: <https://e.lanbook.com/book/91067>.

7. 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 60 (очно) и 94 (заочно) 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 основной 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

Фонд оценочных материалов (средств) для проведения текущей, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответственно рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания;
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине организация определяет показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

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

Семестр (курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
<b>ОПК-5</b> Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	
<b>ИД-1</b> <sub>оПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных и электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	
2,3(1,2)	Электротехнические и конструкционные материалы
3,4,5(2,3)	Теоретические основы электротехники
3(5)	Информационно-измерительная техника
4(3)	Метрология, стандартизация и сертификация
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-6</b> Способность проводить измерения электрических и неэлектрических	

величин применительно к объектам профессиональной деятельности	
<b>ИД-1<sub>опк-6</sub></b> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	
3(5)	Информационно-измерительная техника
3,4,5(2,3)	Теоретические основы электротехники
4(3)	Метрология, стандартизация и сертификация
8(5)	Подготовка к процедуре защиты 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>ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</b>				
<b>ИД-1<sub>опк-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных и электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками</b>				
Знания	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает область применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных и электротехнических материалов, выбор электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками с существенными ошибками	Знает область применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных и электротехнических материалов, выбор электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками с несущественными ошибками	Знает область применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных и электротехнических материалов, выбор электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных дан-	Умеет выбирать средства измерений, проводить измерения элек-	Умеет выбирать средства измерений, проводить измерения элек-	Умеет выбирать средства изме-

	ной компетенцией	трических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность с существенными ошибками	трических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность с некоторыми затруднениями	электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность в полном объеме
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками демонстрации знаний областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных и электротехнических материалов, выбора электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками на низком уровне	Владеет навыками демонстрации знаний областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных и электротехнических материалов, выбора электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками в достаточном объеме	Владеет навыками демонстрации знаний областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных и электротехнических материалов, выбора электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками в полном объеме
<b>ОПК-6 Способность проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</b>				
<b>ИД-1оПК-6 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность</b>				
Знания	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает выбор средств измерений, методы проведения измерений электрических и неэлектрических величин, обработку результатов измерений и оценивать их погрешность с существенными ошибками	Знает выбор средств измерений, методы проведения измерений электрических и неэлектрических величин, обработку результатов измерений и оценивать их погрешность с существенными ошибками	Знает выбор средств измерений, методы проведения измерений электрических и неэлектрических величин, обработку результатов измерений и оценивать их погрешность на высоком уровне



Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет демонстрировать знание областей применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных и электротехнических материалов, выбирать электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками с существенными ошибками	Умеет демонстрировать знание областей применения, свойств, характеристики и методы исследования конструкционных и электротехнических материалов, выбирать электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками с некоторыми затруднениями	Умеет демонстрировать знание областей применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных и электротехнических материалов, выбирать электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками в полном объеме
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками выбора средств измерений, измерений электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности на низком уровне	Владеет навыками выбора средств измерений, измерений электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности в достаточном объеме	Владеет навыками выбора средств измерений, измерений электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности в полном объеме

### 7.3 Типовые контрольные задания

#### Тесты для текущего контроля

##### Раздел 1. Метрология

#### 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.

## **Раздел 2. Стандартизация и сертификация**

### **22. Международный стандарт – стандарт, принятый:**

- а) международной неправительственной организацией по стандартизации;
- б) международной межправительственной организацией по стандартизации;
- в) Госстандартом России;
- г) Госстроем России;
- д) техническим комитетом.

### **23. Наиболее распространенной и эффективной формой стандартизации является:**

- а) агрегатирование;
- б) унификация;
- в) секционирование;
- г) классификация.

### **24. Государственные стандарты в РФ разрабатывают:**

- а) технические комитеты по стандартизации;
- б) предприятия, организации и другие субъекты хозяйственной деятельности;
- в) союзы, ассоциации, концерны;
- г) международные организации по стандартизации;
- д) акционерные общества.

### **25. Объектом стандартизации не может быть:**

- а) продукция;
- б) процессы и услуги;
- в) авторские разработки (ноу-хау)
- г) методы измерений и контроля.

### **26. Деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения, повышения конкурентоспособности продукции, работ или услуг, называется:**

- а) стандартизацией;
- б) сертификацией;
- в) аккредитацией;
- г.) управлением качеством.

**27. Защищенный и зарегистрированный в установленном в РФ порядке знак, выданный и применяемый в соответствии с ГОСТ Р 1.9, информирующий, что должным образом идентифицированная продукция соответствует всем положениям (требованиям) конкретного национального стандарта (стандартов) на данную продукцию – это:**

- а) знак качества;
- б) личное клеймо;
- в) товарный знак;
- г) знак соответствия.

**28. Для снижения уровня дефектности изделий используют:**

- а) цикл Деминга PDCA;
- б) модель Нориаки Кано;
- в) реинжиниринг;
- г) проектный подход «шесть сигм».

**29. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров:**

- а) знак соответствия;
- б) свидетельство о соответствии;
- в) сертификат соответствия;
- г) аттестат.

**30. В соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» заявитель не вправе:**

- а) обращаться для осуществления обязательной сертификации в любой орган по сертификации, область аккредитации которого распространяется на данную продукцию;
- б) выбирать форму и схему подтверждения соответствия;
- в) обращаться в орган по аккредитации с жалобами на неправомерные действия органов по сертификации и аккредитованных испытательных лабораторий (центров);
- г) применять форму добровольной сертификации вместо обязательного подтверждения соответствия.

**31. Второй стороной в процедуре сертификации является:**

- а) испытательная лаборатория;
- б) независимая компетентная организация;
- в) покупатель, потребитель;
- г) изготовитель, продавец продукции.

**32. В Федеральном законе «О техническом регулировании» более предпочтительным в рамках обязательного подтверждения соответствия является:**

- а) только декларация о соответствии;
- б) добровольное подтверждение соответствия;
- в) только сертификат соответствия;
- г) декларация о соответствии или сертификат соответствия.

**33. Для снижения уровня дефектности изделий используют:**

- а) цикл Деминга PDCA;
- б) модель Нориаки Кано;
- в) реинжиниринг;
- г) проектный подход «шесть сигм».

**34. Знак соответствия (знак сертификации):**

- а) охраняется законом;
- б) не охраняется законом;
- в) охраняется предприятием – изготовителем;
- г) охраняется продавцом;
- д) охраняется потребителем.

**35. Высшим органом управления Международной организации по стандартизации (ИСО) является:**

- а) исполнительное бюро;
- б) генеральная ассамблея;
- в) совет ИСО;
- г) технические комитеты.

**36. Для предупреждения неоправданного многообразия изделий выбор размеров машин, узлов, деталей и материалов осуществляют по закономерным рядам чисел (ГОСТ 6636-96)**

- а) предпочтительных;
- б) наиболее приемлемых;
- в) благоприятных сочетаний;
- г) обязательных.

**37. Для получения разнообразных производных машин различного применения присоединением к базовой модели изделия специального оборудования используют метод:**

- а) дискретизации;
- б) базового агрегата;
- в) секционирования;
- г) симплификацией.

**38. Документом Европейского комитета по стандартизации (СЕН) не содержащим каких-либо нормативных требований, издающимся для ознакомления и обмена информацией является:**

- а) гармонизированный европейский стандарт;
- б) европейский стандарт (EN);
- в) технические условия (CEN/TS – Technical Specification);
- г) технический отчет (CEN/TS – Technical Report).



**39. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров:**

- а) знак соответствия;
- б) свидетельство о соответствии;
- в) сертификат соответствия;
- г) аттестат.

**40. Законодательные основы сертификации в Российской Федерации определены Федеральным законом:**

- а) «О техническом регулировании»;
- б) «Об обеспечении единства измерений»;
- в) «О сертификации продукции и услуг»;
- г) «О стандартизации».

Утверждаю:

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



**Вопросы к зачету**

1. Охарактеризуйте метрологию как науку об измерениях.
2. Как определяется физическая величина?
3. Охарактеризуйте понятие «измерение».
4. В чем заключается понятие «единство измерений»?
5. Какая организация является нормативно-правовой основой метрологического обеспечения в РФ?
6. Какое значение называют действительным?
7. Назовите основные источники погрешностей результата измерений.
8. Какими параметрами характеризуется точность измерений?
9. Какими обстоятельствами обуславливается выбор средств измерений?
10. Какие используются при обработке результатов измерений законы распределения?
11. Как производится обнаружение грубых погрешностей измерений?
12. По каким критериям округляются результаты измерений?
13. Какие используются виды размеров?
14. Охарактеризуйте понятие «предельные размеры детали».
15. Какие положения включает в себя понятие «допуск» и «после допуска»?
16. Охарактеризуйте понятие «посадка».
17. Какие посадки используются при соединении деталей?
18. Для осуществления каких целей необходимо использование ЕСПД?
19. Охарактеризуйте общее назначение ЕСПД.

20. Как образуются посадки в системе отверстия?
21. Как образуются посадки в системе вала?
22. Как определяется единица допуска?
23. Охарактеризуйте понятие квалитет точности.
24. Как определяется допуск любого квалитета?
25. Как влияет температурный режим на характеристики посадок?
26. Как обозначаются на машиностроительных чертежах предельные отклонения размеров?
27. Как обозначаются на чертежах допуски?
28. Охарактеризуйте понятие «стандартизация».
29. Что такое стандарт?
30. Какие используются виды стандартов?
31. Назовите принципы, определяющие научную организацию работ по стандартизации.
32. Охарактеризуйте стандартизацию параметрических рядов машин.
33. Какие цели преследует унификация? Какие имеются виды и показатели унификации?
34. С какой целью в промышленности используется агрегатирование машин и других сложных изделий?
35. Как в РФ осуществляется руководство работами по стандартизации?
36. Назовите основные функции Госстандарта РФ.
37. Какие полномочия согласно закону осуществляет Комитет РФ по сертификации.
38. Что из себя представляет сертификат соответствия, и какие знаки соответствия используются при сертификации?
39. Какие положения заложены в основу системы сертификации ГОСТ Р?
40. Какие используются методы оценки уровня качества изделий?
41. Какие в настоящее время используются статистические методы управления качеством продукции?
42. Какие принципы используются при создании системы управления уровнем качества?
43. Каким законом в РФ осуществляется защита прав потребителей?
44. В чем суть права потребителя на безопасность товара и на информацию о нем.
45. Чем характеризуется право на потребительское образование?
46. Как осуществляется право на возмещение ущерба?
47. С какой целью осуществляется контроль за соблюдением правил сертификации?

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

3. Т.А. Астемиров, Ш.М. Минатуллаев. Метрология, стандартизация и сертификация: курс лекций для студентов автомобильного факультета. Учебное пособие. – Махачкала. - Дагестанский ГАУ, 2021. – 121 с.

4. 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. – 24 с.

5. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Н. Кайнова [и др.]. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 368 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61361>.

#### **б) Дополнительная литература:**

6. 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.

7. 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.

8. 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.

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

10. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Инженерные науки» и «Информатика»). ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 105 от 15.03.2021г. с 15.04.2021г. до 14.04.2022г. <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/>
6. <http://www.edu.ru/db/portal/spe/index.htm> Сайт портала информационных систем Единого окна «Государственные образовательные стандарты высшего образования (ГОС ВО)».
7. <http://window.edu.ru/window/catalog> Страница каталога ИС «Единое окно».
8. <http://ascon.ru/> Официального сайта корпорации АСКОН.
9. <http://kompas.ru/>. Официальный сайт инструмента создателя Компас 3D.
10. <http://edu.ascon.ru/news/>. Официальный сайт корпорации АСКОН раздел: Образовательная программа "Будь инженером".
11. [http://support.ascon.ru/download/trial\\_ascon/](http://support.ascon.ru/download/trial_ascon/) Официальный сайт службы технической поддержки компании АСКОН. Всесторонняя помощь пользователям систем КОМПАС, ЛОЦМАН, ВЕРТИКАЛЬ, Корпоративных Справочников и прикладных библиотек.

№ п/п	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	2	3	4	5
1.	Доступ к коллекции «Единая профессиональная база для аграрных вузов «Издательство Лань» ЭБС Лань по направлениям: Инженерно-технические науки; Технологии пищевых производств; Химия; Математика; Информатика; Физика ; Теоретическая механика; Физкультура и Спорт; Коллекция для СПО.	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 80/22 от 22.03.2022г. с 15.04.2022г. до 15.04.2023г.
2.	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. без ограничения времени.
3.	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
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № р 91 от 09.07.2018г. без ограничения времени
5.	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени
6.	ЭБС «Юрайт» СПО	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Электронное издательство Юрайт» Договор № 195 от 16.12.2021г С 18.02.2022 по 17.02.2023г.

## 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 необходимый 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 окончании 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 лабораторным занятиям.**

Целью проведения лабораторных занятий является:

обобщение, систематизация, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

привитие навыков работы с современными исследовательскими приборами и оборудованием;

обучение математическим методам обработки результатов экспериментов;

формирование умений применять полученные знания в практической деятельности;

развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений; выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.

Готовясь к лабораторным занятиям, студенты должны помнить следующее:

- теоретическая подготовка к лабораторной работе, а также подготовка отчета по ней должны проводиться заранее (дома), так как время занятий ограничено и предназначено в основном для монтажа установки, проведения измерений и обработки их результатов;

- при подготовке к занятиям нужно в первую очередь внимательно прочитать описание соответствующей лабораторной работы и понять: ее цель; основные теоретические положения, которые являются основой проводимых измерений; устройство экспериментальной установки; план проведения эксперимента. При необходимости следует повторить по конспекту или учебнику материал тех лекций, которые так или иначе связаны с темой лабораторной работы.

В процессе лабораторного занятия учащиеся выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Отчет должен содержать: цель работы; оборудование; метод измерения; описание экспериментальной установки (нужно схематически нарисовать установку) с перечислением используемых в эксперименте приборов и указанием их класса точности; таблицы для записи результатов измерений; формулы, необходимые для вычислений, и сами вычисления искомых величин и расчеты их погрешностей; ответы на контрольные вопросы со списком использованных литературных или других источников; выводы.

Контрольные вопросы содержатся в методических указаниях по выполнению соответствующей лабораторной работы. Плановое аудиторное выполнение лабораторной работы начинается с проверки теоретических знаний в виде опроса ответов на контрольные вопросы. По итогам опроса преподаватель проставляет отметку о допуске к выполнению лабораторной работы.

Работа над контрольными вопросами в лаборатории непосредственно в аудиторное время, отведенное на выполнение работы, не допускается. Студенты, не прошедшие опрос, к дальнейшему выполнению экспериментальной части работы не допускаются.

Теоретические сведения, необходимые для ответов на контрольные вопросы, содержатся в методических указаниях по выполнению лабораторных работ, а также в литературных источниках, перечисленных в методических указаниях.

### **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 внимание 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 завершенную 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.

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.

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, акустическая 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**

MicrosoftWindows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включаетв себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
VisualStudio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
AdobeReader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
AdobeInDesign	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
KasperskyFreeAntivirus	Антивирус

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

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «ДагГАУ имени М.М. Джамбулатова»;
2. Учебный процесс осуществляется в оборудованном компьютерном классе, укомплектованный компьютерами IBM Intel i3 (10 шт.), мультимедиа проектор с интерактивной доской. Компьютеры объединены в единую локальную сеть с выходом в Internet;
3. Мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций и проведения практических занятий.

## **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, прочесть 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, прочесть 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 20\_\_/20\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ**

*Первый проректор*

\_\_\_\_\_ М.Д. Мукайлов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

В программу дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» 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

Меликов И.М. / доцент / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Лист регистрации изменений в РПД

№ п/п	Номера разделов, где произведены изменения	Документ, в котором отражены изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата введения изменений
1.					
2.					
...					