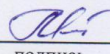
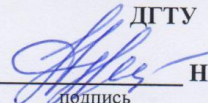


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО  
К УТВЕРЖДЕНИЮ  
Декан, председатель совета  
факультета Нефти, газа и  
природообустройства

  
подпись М.Р. Магомедова  
ИОФ  
18.09 2018

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
председатель методического совета  
ДГТУ

  
подпись Н.С. Суракатов  
ИОФ  
20.09 2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Б.1.Б.14. Метрология, стандартизация и сертификация  
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 21.03.02 Землеустройство и кадастры.  
шифр и полное наименование направления

по профилю «Земельный кадастр»

факультет Нефти, газа и природообустройства  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Теоретической и общей электротехники  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр.

Форма обучения очная, курс 4 семестр(ы) 8  
очная, заочная, др.

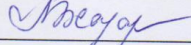
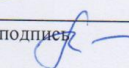
Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 2 ЗЕТ ( 72 ч):

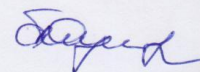
лекции 8 (час); экзамен - (семестр)

практические (семинарские) занятия 8 (час); зачет 8 (семестр)

лабораторные занятия 8 (час); самостоятельная работа 48 (час);

курсовой проект (работа, РГР) - (семестр).

Зав. кафедрой   
подпись /Т.А.Исмаилов/  
ФИО  
Начальник УО   
подпись /Э.В.Магомаева/  
ФИО



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению «Землеустройство и кадастры» и профилям подготовки «Земельный кадастр»

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 10.09.2018 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)

А. Айдамиров  
подпись

/Айдамиров Д.С./  
ФИО

**ОДОБРЕНО**

**Методической комиссией  
направления**

21.00.00 Землеустройство и кадастры  
шифр и полное наименование направления

**Председатель МК**

Подпись, ФИО

Сурбанов Ш.Ш.

Ш.Ш. 2018

**АВТОР ПРОГРАММЫ**

И.Ш. Миспахов, к.т.н., ст. преподаватель

ФИО уч. степень, ученое звание,

И.Ш. Миспахов  
подпись



## 1. Цели освоения дисциплины.

Целями изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является:

- формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных законов и методов проведения исследований с последующей обработкой и анализом результатов исследований на основе использования правил и норм метрологии;
- формирование способности понимать суть нормативных и технических документов, описывающих характеристики продукции, процессы их получения, транспортирования и хранения, и использовать их в своей деятельности;
- формирование навыков контроля качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов, описанных в стандартах на методы контроля;
- формирование способности поиска и учета нормативно-правовых требований в областях технического регулирования и метрологии;
- формирование способности обоснованного выбора технического и методического обеспечения измерений и испытаний;
- формирование навыков оценивания погрешности измерительных систем;
- формирование навыков выполнения работ по стандартизации и подготовке к подтверждению соответствия технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части блока Б.1. учебного плана.

Место дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» определяется целью и решаемыми задачами в процессе изучения дисциплины. Рассматриваемая дисциплина имеет как самостоятельное значение, так и является основой для ряда специальных дисциплин.

Изучение дисциплины основывается на знании математики, физики, теоретической механики. Освоение данной дисциплины позволяет использовать полученные в ней.

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация.**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:** понятия и определения, используемые в рамках направления, общие законы и правила измерений, обеспеченность их единства, требуемой точности и достоверности, основы Государственной системы стандартизации, основные метрологические методы и средства измерения линейных и угловых величин, показатели качества продукции и методы ее оценки.

**уметь:** организовывать измерительный эксперимент и правильно, выбрать измерительную технику для конкретных измерений, обоснованно выбирать допуски и посадки типовых соединений; решать задачи размерного анализа, уверенно ориентироваться в существующем фонде нормативных документов и справочных материалов; обоснованно выбирать и применять соответствующие конкретной ситуации положения законодательных актов и основополагающих документов по метрологии, стандартизации, сертификации, применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации.

**владеть:** основными понятиями и определениями, используемые в рамках направления подготовки, навыками выбора универсального измерительного средства в зависимости от требуемой точности параметра, навыками проведения измерений и оценки погрешности измерений, оценки качества изделий.

**В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции**

#### **Общекультурные:**

- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

#### **общепрофессиональные:**

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1)



**4. Структура и содержание дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация**

**4.1 Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часов

<i>Виды работы</i>	<i>Трудоемкость, часов</i>
	<i>8 семестр</i>
<i>Общая трудоемкость</i>	<b>72</b>
<i>Аудиторная работа</i>	<b>24</b>
<i>Лекции (Л)</i>	<b>8</b>
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	<b>8</b>
<i>Лабораторные занятия (ЛБ)</i>	<b>8</b>
<i>Самостоятельная работа:</i>	
<i>Самостоятельное изучение дисциплин</i>	<b>48</b>
<i>Вид итогового контроля</i>	<b>Зачет</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего* контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	Лекция 1. Тема: «Основные понятия и определения метрологии» 1. Основные термины и определения метрологии. 2. Единицы измерения физических величин. 3. Системы измерения физических величин. 4. Виды единиц измерения физических величин. 5. Международная система единиц.	8	1, 2	2	2	4	12	Входная контр. Работа
2	Лекция 2. Тема: «Основные понятия теории погрешностей измерений» 1. Классификация погрешностей и их характеристика. 2. Статические и динамические погрешности. 3. Систематические погрешности и их разновидности. 4. Случайные погрешности. 5. Основные и дополнительные погрешности. 6. Промахи. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности.	8	3, 4	2	2	4	12	



3	Лекция 3 Тема: «Государственная система стандартизации» 1. Задачи стандартизации. 2. Основные понятия и определения в системе стандартизации. 3. Органы и службы стандартизации.	8	5, 6	2	2		12	Аттестационная контрольная работа №1
4	Лекция 4 Тема: «Системы сертификации». 1.Обязательное подтверждение соответствия 2.Добровольная сертификация. 3.Схемы сертификации.	8	7, 8	2	2		12	
<b>Итого:</b>				<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>48</b>	<b>Зачет</b>

#### 4.3. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	1	Единицы измерения физических величин и методы измерений.	2	1,2,3,4,6,7
2	2	Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности (введение поправок).	2	1,2,3,4,5,6,7
3	3	Государственная система стандартизации.	2	1,2,3,4,5,6,7
4	4	Схемы сертификации	2	1,2,3,4,5,6,7
<b>Итого:</b>			<b>8</b>	

#### 4.4. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	1	Прямые измерения напряжения и тока аналоговыми и цифровыми приборами	4	3,4,5,6,7,8,
3	2	Косвенное измерение электрического сопротивления методом амперметра и вольтметра	4	3,4,5,6,7,8,
<b>Итого:</b>			<b>8</b>	



#### 4.5 Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	Системы физических величин единиц.	3	1,2,3,4,8,9	
1	Промахи. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности.	3		
1	Электростатический измерительный механизм.	3	1,2,3,5,8	
1	Метрологический контроль и надзор	3	1,2,3,4,5,6,7,8	
2	Систематические погрешности и их разновидности	6		
2	Абсолютные, относительные и приведенные погрешности	6	1,2,3,4,5,6,7,8	
3	Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.	4		
3	Правовые основы стандартизации.	4	1,2,3,4,5,6	
3	Органы и службы стандартизации.	4	1,2,3,4,5,6	
4	История развития сертификации.	6	1,2,3,4,5	
4	Схемы сертификации.	6		
<b>Итого:</b>		<b>48</b>		

## 5. Образовательные технологии

Для реализации учебной работы при изучении данной дисциплины используются различные активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### 6.1. Перечень вопросов для входного контроля

#### Математика

1. Производная, ее геометрический, физический смысл. Производная и дифференциал высших порядков. Физический смысл производной  $n$ -порядка
2. Экстремум функции. Необходимое условие существования экстремума
3. Определенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов
4. Определенный интеграл. Геометрический, физический смысл определенного интеграла. Формула Лейбница- Ньютона.
5. Краевая задача для дифференциальных уравнений  $n$ -порядка с постоянными коэффициентами; с постоянными коэффициентами когда правая часть многочлен, когда правая часть экспонента.
6. Функциональные ряды. Сходимость функционального ряда.
7. Степенные ряды. Теорема Абеля
8. Ряды Фурье. Разложение функции в ряд Фурье. Квадратная сходимость ряда Фурье.
9. Функции распределения. Корреляция

#### Физика

1. Дать определение электрическому току.
2. Что такое источник напряжения.
3. Закон Ома для участка электрической цепи.
4. Основные элементы электрической цепи.
5. Законы электромагнитной индукции.
6. Силовые магнитные линии.
7. Получение переменного тока.



8. Понятие о векторах.
9. Действия над векторами.
10. Комплексная плоскость.
11. Действия над комплексными величинами.

## **6.2. Контрольные работы для текущих аттестаций**

### **Аттестационная контрольная работа №1**

1. Основные термины и определения метрологии
2. Единицы измерения физических величин.
3. Системы измерения физических величин.
4. Виды единиц измерения физических величин
5. Международная система единиц.
6. Разновидности эталонов.
7. Передача размеров единиц от эталонов к образцовым и рабочим средствам измерения.
8. Однократные измерения.
9. Прямые многократные измерения.
10. Косвенные измерения.
11. Совокупные и совместные измерения.
12. Классификация погрешностей и их характеристика.
13. Статические и динамические погрешности.
14. Систематические погрешности и их разновидности.
15. Случайные погрешности.
16. Основные и дополнительные погрешности.
17. Промахи. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности.
18. Метрологические характеристики и классы точности средств измерений.
19. Оценки погрешностей измерений по заданным метрологическим характеристикам средств измерений.
20. Магнитоэлектрический измерительный механизм.
21. Электромагнитный измерительный механизм
22. Электродинамический измерительный механизм

### **6.3. Перечень вопросов к зачету**

1. Основные термины и определения метрологии
2. Единицы измерения физических величин.
3. Системы измерения физических величин.
4. Виды единиц измерения физических величин
5. Международная система единиц.
6. Разновидности эталонов.

7. Передача размеров единиц от эталонов к образцовым и рабочим средствам измерения.
8. Однократные измерения.
9. Прямые многократные измерения.
10. Косвенные измерения.
11. Совокупные и совместные измерения.
12. Классификация погрешностей и их характеристика.
13. Статические и динамические погрешности.
14. Систематические погрешности и их разновидности.
15. Случайные погрешности.
16. Основные и дополнительные погрешности.
17. Промахи. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности.
18. Метрологические характеристики и классы точности средств измерений.
19. Оценки погрешностей измерений по заданным метрологическим характеристикам средств измерений.
20. Магнитоэлектрический измерительный механизм.
21. Электромагнитный измерительный механизм
22. Электродинамический измерительный механизм
23. Ферродинамический измерительный механизм.
24. Индукционный измерительный механизм.
25. Электростатический измерительный механизм
26. Мосты переменного тока.
27. Мосты для измерения индуктивности и емкости.
28. Мосты постоянного тока.
29. Единство измерений.
30. Поверка средств измерений.
31. Калибровка средств измерений.
32. Методы поверки и калибровки средств измерений.
33. Метрологический контроль и надзор.
34. Метрологические службы.
35. Государственный метрологический контроль и надзор.
36. Предмет стандартизации.
37. Структура стандартизации.
38. Правовые основы стандартизации.
39. Задачи стандартизации.
40. Основные понятия и определения в системе стандартизации.
41. Органы и службы стандартизации.
42. Нормативные документы по стандартизации.
43. Порядок разработки государственных стандартов.
44. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов
45. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
46. Единая система технологической документации (ЕСТД).
47. Единая система программных документов (ЕСПД).



48. Международная организация по стандартизации (ИСО).
49. Международные организации, участвующие в работах по стандартизации, метрологии.
50. Предмет сертификации.
51. Основные понятия, цели и объекты сертификации.
52. Правовые основы сертификации.
53. Обязательное подтверждение соответствия.
54. Добровольная сертификация.
55. Схемы сертификации.

#### **6.4. Перечень вопросов для проверки остаточных знаний студентов**

1. Цель измерения и их классификация.
2. Виды и методы измерения.
3. Классификация погрешностей.
4. Статические и динамические погрешности.
5. Абсолютные и относительные погрешности.
6. Систематические погрешности и их разновидности.
7. Случайные погрешности.
8. Основные и дополнительные погрешности.
9. Класс точности средств измерений.
10. Эталоны, их типы и использование в метрологии.
11. Метрологическая служба предприятия, организации, учреждения.
12. Электромеханические измерительные приборы.
13. Электростатический измерительный механизм.
14. Магнитоэлектрический измерительный механизм.
15. Электромагнитный измерительный механизм.
16. Электродинамический измерительный механизм.
17. Понятие качества и менеджмента качества
18. Виды качества.
19. Квалиметрия технической продукции
20. Понятие стандартизации и сертификации.
21. Положения государственной системы стандартизации (ГСС).
22. Основные цели и объекты сертификации.
23. Виды сертификации

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

*ч. 2 заб. сиб. МГУ.*

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основная</b>						
1	ЛК	Метрология, стандартизация, сертификация : учеб.пособие / . - [Изд. 2-е, перераб. и доп.]. - М.: Логос	Сергеев А. Г. Латышев М.В.	2005	14	1
2	ЛК	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов /; - М. : Академия	Авдеев Б.Я. [и др.] под ред. Алексева. В.В.	2007	10	1
3	ЛК	Метрология, стандартизация и сертификация : учеб.пособие для вузов / А.А. Гончаров,, - 6-е изд., стереотип. - М. : Академия	Гончаров, А. А. Копылов В.Д.	2008	32	1
5	ЛК, ЛБ	Стандартизация, метрология и сертификация : учеб.пособие / А.В. Гугелев. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К"	Гугелев, А. В.	2009	7	1
6	ЛК	Курс лекций по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»	Евдулов О.В.	2010 г.	10	2



Дополнительная						
8	ЛК, ЛБ	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / [- 3-е изд., перераб. - М.: Академия	Аристов А.И. [и др.]].	2008	105	1
9	ЛК	Метрология и радиоизмерения : учеб.пособие для вузов. - М.: Академия.	Дворяшин, Б.В	2005	30	

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплин


ФГБОУ ВО «ДГТУ» имеется лабораторная аудитория с оборудованием по «Метрологии, стандартизации и сертификации»

1. Стенд для изучения Прямых измерений напряжения и тока аналоговыми и цифровыми приборами.
2. Стенд для изучения Косвенных измерений напряжения и тока.
3. Стенд для изучения Косвенных измерений электрического сопротивления методом амперметра и вольтметра.
4. Стенд для Определения методической погрешности измерения электрического сопротивления обусловленной влиянием приборов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению «Землеустройство и кадастры» и профилям подготовки «Земельный кадастр»

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению (специальности) «Земельный кадастр»

  
подпись

  
Ф.И.О

