



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры» с учетом рекомендаций ОПОП ВО по профилю «Кадастр недвижимости».

Разработчик Габитов И.А., к.т.н.  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 10 » 02 2021 г.

Зам. заведующего кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) ГиОЭ

Хазамова М.А. к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 04 » 02 2021г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 25.02.21 года, протокол № 7.

Зам. заведующего выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю) \_\_\_\_\_

Курбанова З.А., к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 25 » 02 2021 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета НГиП от 27.02.21 года, протокол № 6.

Председатель Методического совета факультета НГиП

Курбанова З.А., к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 27 » 02 2021 г.

Декан факультета Магомедова М.Р.  
подпись ФИО

Начальник УО Магомаева Э.В.  
подпись ФИО

И.о. проректора по учебной работе Баламирзоев Н.Л.  
подпись ФИО

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целями и задачами освоения дисциплины «Метрология, сертификация и стандартизация» являются:

- Оформление комплекса знаний о измерениях и их классификации по видам, методам и способам измерений;
- Классификации погрешностей и классов точности средств измерения;
- Правильный выбор средств измерений с целью рационального их применения с учетом технологических и эксплуатационных параметров процесса;
- НТД на средства измерений и методы их поверки и калибровки, аккредитацию и аттестацию измерительных лабораторий, а также знаний о требованиях к разработке национальных и международных стандартов, цели и задачи технического регулирования, обеспечение подготовки в области метрологии, метрологического обеспечения различного рода измерений проводимых в инженерной деятельности, уяснения логической связи между метрологией, сертификацией и стандартизацией.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Метрология, сертификация и стандартизация» включена в цикл обязательных дисциплин учебного плана. Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа (4 зачетных единицы). Форма итогового контроля – зачет в седьмом семестре.

Изучение дисциплины предполагает наличие у студентов школьных знаний, а также знаний по курсам: «Математика», «Физика».

Основными видами занятий являются лекции и практические занятия. Для освоения дисциплины наряду с проработкой лекционного материала необходимо проведение самостоятельной работы.

Основными видами текущего контроля знаний являются контрольные работы по каждой теме.

Основными видами рубежного контроля знаний является зачет.

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

В результате освоения дисциплины «Метрология, сертификация и стандартизация» обучающийся по направлению подготовки **21.03.02 – «Землеустройство и кадастры»** по профилю – «**Кадастр недвижимости**», в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующей компетенцией (см. таблицу 1):

Таблица 1

## Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения ,обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	<p>ОПК-.4.1.</p> <p>Знает: технологию проведения типовых измерений и наблюдений, обрабатывания и представления полученных результатов на стандартном метрологическом оборудовании с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств;</p> <p>ОПК-4.2.</p> <p>Умеет: обрабатывать результаты проведенных типовых измерений и наблюдений, на стандартном метрологическом оборудовании с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств;</p> <p>ОПК-4.3.</p> <p>Владеет: техникой проведения измерений и наблюдений, обрабатывания и представления полученных результатов на стандартном метрологическом оборудовании с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств;</p>

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

<b>Форма обучения</b>	<b>очная</b>	<b>очно-заочная</b>	<b>заочная</b>
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	2/72		2/72
Лекции, час	8	-	3
Практические занятия, час	8	-	3
Лабораторные занятия, час	8	-	3
Самостоятельная работа, час	48	-	59
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)	Зачет	-	Зачет (4 часа – на контроль)
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме <b>1 ЗЕТ – 9 часов</b> )	-	-	-

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	<p><b>Лекция №1. Тема: «Основные понятия и определения метрологии».</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные термины и определения метрологии.</li> <li>2. Эталоны и рабочие средства измерений.</li> <li>3. Международная система единиц физических величин.</li> <li>4. Виды и методы измерений.</li> <li>5. Классификация средств измерений.</li> </ol> <p><b>Тема: «Погрешности измерений».</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация погрешностей и их характеристика.</li> <li>2. Систематические и случайные погрешности.</li> <li>3. Промахи и грубые погрешности.</li> <li>4. Методы обработки результатов измерений.</li> <li>5. Классы точности средств измерений.</li> </ol>	2	2	8	12					3	3	3	15

2	<p><b>Лекция 2. Тема: «Измерительные приборы».</b></p> <p>1.Измерительные приборы общего назначения.</p> <p>2.Классификация измерительных приборов.</p> <p>3.Магнитоэлектрический измерительный механизм.</p> <p>4. Электромагнитный измерительный механизм.</p> <p>5.Электродинамический измерительный механизм.</p> <p>6. Ферродинамический измерительный механизм.</p> <p><b>Тема «Принципы метрологического обеспечения».</b></p> <p>1.Основы метрологического обеспечения.</p> <p>2.Нормативно-правовые основы метрологии.</p> <p>3.Метрологические службы и организации.</p> <p>4.Поверка средств измерений.</p> <p>5. Калибровка средств измерений.</p>	2	2		12								15
3	<p><b>Лекция 3. Тема: «Понятие о стандартизации».</b></p> <p>1.Общие сведения.</p> <p>2.Задачи стандартизации.</p> <p>3.Российские организации по стандартизации.</p>	2	2		12								15

	<p>4. Международные организации по стандартизации (ИСО).</p> <p><b>Тема: «Государственная система стандартизации».</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС).</li> <li>2. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов.</li> <li>3. Виды стандартов.</li> </ol>											
4	<p><b>Лекция 4. Тема: «Основы сертификации».</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия.</li> <li>2. Основные цели сертификации.</li> <li>3. Объекты сертификации.</li> <li>4. Основные принципы сертификации.</li> <li>5. Виды сертификации.</li> <li>6. Принципы, правила и порядок проведения сертификации.</li> <li>7. Основная и добровольная сертификация.</li> </ol> <p><b>Тема: «Органы сертификации».</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Испытательные лаборатории и центры сертификации.</li> <li>2. Правила и порядок проведения сертификации.</li> <li>3. Аккредитация органов по сертификации и испытательных</li> </ol>	2	2		12							14



	(измерительных) лабораторий.												
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)	Входная конт. работа  1 аттестация 1-2 тема  2 аттестация 3-4 тема  3 аттестация 5-6 тема									Входная конт. работа;  Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Зачет									Зачет (4 часа на контроль)			
<b>Итого:</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>48</b>						<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>59</b>

#### 4.2.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)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Виды и методы измерений.	2		3	1,2,3,4,5
		Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности (введение поправок).				1,3,4,5,6,7,8
2	2	Магнитоэлектрический измерительный механизм.  Калибровка средств измерений.	2			1,2,3,4,5,6
3	3	Международные организации по стандартизации (ИСО).	2			1,2,3,5,6,8
		Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов.				1,2,3,5,6,7
4	4	Основная и добровольная сертификация. Испытательные лаборатории и центры сертификации.	2			1,3,4,5,6,7,8
<b>Итого:</b>			<b>8</b>		<b>3</b>	

#### 4.2.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)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Прямые измерения напряжения и тока аналоговыми и цифровыми приборами	4		3	1,2,3,4,5,6
						1,3,4,5,6,7,8
2	1	Определение методической погрешности измерения электрического сопротивления, обусловленной влиянием приборов.	4			1,2,3,4,5,6
<b>Итого:</b>			<b>8</b>		<b>3</b>	

### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5		
1	Виды и методы измерений.	2		15	1,2,3,4,6	Устный опрос
2	Классификация средств измерений.	2			1,2,3,5,6,7	Устный опрос
3	Систематические и случайные погрешности	2			1,2,3,4,5,7,8	Устный опрос
4	Промахи и грубые погрешности.	2			1,2,3,4,6,8	Устный опрос
5	Методы обработки результатов измерений.	2			1,2,3,4,7	Устный опрос
6	Классы точности средств измерений.	2			1,2,3,4,7,8	Устный опрос
7	Электромагнитный измерительный механизм.	2		15	1,2,3,4,7,8	Устный опрос
8	Ферродинамический измерительный механизм.	2			1,2,3,4,7,8	Устный опрос

<b>9</b>	Нормативно-правовые основы метрологии.	2			1,2,3,4,5,6	Устный опрос
<b>10</b>	Метрологические службы и организации.	2			1,2,3,4,5	Устный опрос
<b>11</b>	Поверка средств измерений.	2			1,3,4,5,7	Устный опрос
<b>12</b>	Калибровка средств измерений.	2			1,2,4,5,6	Устный опрос
<b>13</b>	Международные организации по стандартизации (ИСО).	3		15	1,2,3,5,6,7	Устный опрос
<b>14</b>	Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС).	3			1,2,3,4,6	Устный опрос
<b>15</b>	Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов.	3			1,2,3,4,5,7	Устный опрос
<b>16</b>	Виды стандартов.	3			1,2,3,4,6	Устный опрос
<b>17</b>	Виды сертификации.	2		14	1,2,3,4,5,7	Устный опрос
<b>18</b>	Принципы, правила и порядок проведения сертификации.	2			1,2,3,4,5,7	Устный опрос
<b>19</b>	Основная и добровольная	2			1,2,3,4,6	Устный опрос

	сертификация.					
<b>20</b>	Испытательные лаборатории и центры сертификации.	2			1,2,3,4,5,7	Устный опрос
<b>21</b>	Правила и порядок проведения сертификации.	2			1,2,3,4,6,8	Устный опрос
<b>22</b>	Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.	2			1,2,3,4,5,7	Устный опрос
<b>Итого:</b>		<b>48</b>		<b>59</b>		

## **5. Образовательные технологии**

5.1. При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используется пакет прикладных программ презентаций MS PowerPoint. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

5.2. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм 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.

На протяжении изучения всего курса уделяется особое внимание установлению межпредметных связей с дисциплинами «Математика», «Физика».

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

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Метрология, квалиметрия и стандартизация» приведены в приложении А (Фонде оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

Зав. библиотекой



(ФИО)

(подпись)

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины **Метрология, стандартизация и сертификация****  
**Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)**

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий
					В библиотеке
1	2	3	4	5	6
<b>Основная</b>					
1	ЛК, ПЗ	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебно-методическое пособие.	Мухамеджанова О. Г., Ермаков А. С.	Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. – 99 с.	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 76899.html.
2	ЛК, ПЗ	Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие.	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г., Лактионов Б. И.	Саратов : Вузовское образование, 2019. - 791 с.	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 79771.html.
3	ЛК, ПЗ	Метрология, стандартизация и сертификация : учебно-методическое пособие.	Егоркин О. В.	Саратов : Вузовское образование, 2019. -84 с.	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 86939.html.
4	ЛК, ПЗ	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебное пособие.	Николаев М. И.	Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 115 с.	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 89446.html.
<b>Дополнительная</b>					
5	ЛК, ПЗ	Стандартизация, метрология и сертификация : учебное пособие.	Голуб О. В., Сурков И. В., Позняковский В. М.	Саратов : Вузовское образование, 2014. - 334 с.	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 4151.html.
6	ЛК, ПЗ	Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие.	Бисерова В. А., Демидова Н. В., Якорева А. С.	Саратов : Научная книга, 2012. - 159 с.	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 8207.html.
7	ЛК, ПЗ	Метрология.	Викулина В. Б.,	Москва :	IPR BOOKS



		Стандартизация. Сертификация : учебное пособие.	Викулин П. Д.	Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. - 200 с.	<a href="http://iprbookshop.ru/16370.html">iprbookshop.ru/ 16370.html</a> .
<b>Интернет-ресурсы</b>					
8	ЛК, ПЗ	<a href="http://minenergo.gov.ru/aboutminen/energostrategy/">http://minenergo.gov.ru/aboutminen/energostrategy/</a> Использование ресурсов ЭБС «ibooks»( <a href="http://ibooks.ru/home.php">http://ibooks.ru/home.php</a> ) и ЭБС «Изд-во «Лань» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> )			

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Метрология, сертификация и стандартизация»**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Метрология, сертификация и стандартизация» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научная и деловая периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

Для проведения лекционных и практических занятий используется лекционный зал факультета Нефти, газа и природообустройства оборудованный проектором и интерактивной доской (ауд.201 ).

### **Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;
  - весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан (директор) \_\_\_\_\_

(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_

(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)