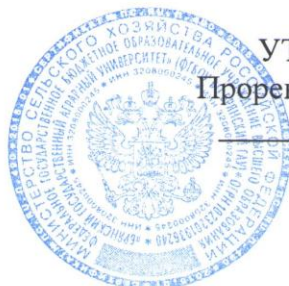


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Г.П. Малявко
«20» мая 2020 г.

Метрология, стандартизация и сертификация

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	Природообустройства и водопользования
Направление подготовки	21.03.02 Землеустройство и кадастры
Профиль	Геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	3з.е.
Часов по учебному плану	108

Брянская область
2020

Программу составил(и):

Ф.И.О. к. т. н., доцент Демина О. Н. , ст.пр. Серебренникова Н.В.



Рецензент(ы):

Ф.И.О. д. т. н., профессор Василенков В. Ф



Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 21. 03. 02 Землеустройство и кадастры (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 1 октября 2015 г. №1084.

составлена на основании учебного плана: 2020 года набора

Направление 21. 03. 02 Землеустройство и кадастры

Профиль Геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров

утвержденного учёным советом вуза от «20» мая 2020 г. протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры Природообустройства и водопользования

Протокол от «20» мая 2020 г. протокол № 10

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент Байдакова Е.В.



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является обучение теоретическим представлениям и практическим навыкам в метрологии, представлению о существующих концепциях в области стандартизации и сертификации;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО: Б1.Б.21

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для изучения курса необходима предварительная подготовка по дисциплинам: «Геодезия», «Математика».

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

"Кадастр недвижимости и мониторинг земель", «Прикладная геодезия».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТВЕТСТВЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижения планируемых результатов обучения, соответственных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины

ПК-10 способностью использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ

Знать:

современные технологии при проведении землеустроительных и кадастровых работ

Уметь:

использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ

Владеть:

способностью использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ

ОПК -3 способностью использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами

Знать:

современные технологии проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами

Уметь:

использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами

Владеть:

способностью использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами

Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы: в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Вид занятий	1				2				3				4				5				Итого			
	Установочная сессия		зимняя		летняя		зимняя		летняя		зимняя		летняя		зимняя		летняя		зимняя				летняя	
									УП	РПД	УП	РПД											УП	РПД
Лекции								2	2	2	2											4	4	
Лабораторные																								
Практические								4	4	4	4											8	8	
КСР																								
Прием зачета										0,15	0,15											0,15	0,15	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)								6	6	6,15	6,15											12,15	12,15	
Сам. работа								30	30	64	64											94	94	
Контроль										1,85	1,85											1,85	1,85	
Итого								36	36	72	72											108	108	

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Компетенции	Примечание
	Раздел 1. Введение в метрологию. Основные законы и понятия.				
1.1	Основные термины и определения в метрологии. /Лек/	2-3	1	ПК-10 ОПК-3	
1.2	Системы физических величин /Ср/	2-3	6	ПК-10 ОПК-3	
1.3	Выбор средств измерений свободных линейных размеров/Ср/	2-3	8	ПК-10 ОПК-3	
1.4	Виды и методы измерений/Ср/	2-3	6	ПК-10 ОПК-3	
1.5	Эталоны. Понятие. Виды и классификация /Пр/	2-3	2	ПК-10 ОПК-3	
1.6	Эталоны. /Ср/	2-3	6	ПК-10 ОПК-3	
1.7	Общие сведения о передаче размеров единиц физических величин и поверочных схемах/Лек/	2-3	1	ПК-10 ОПК-3	
1.8	Основные средства измерений /Пр/	2-3	2	ПК-10 ОПК-3	
1.9	Основные средства измерений /Ср/	2-3	4	ПК-10 ОПК-3	
	Раздел 2. Правовые основы метрологии. Оценка точности произведенных измерений.				
2.1	Оценка точности произведенных измерений. Виды погрешностей /Ср/	2-3	8	ПК-10 ОПК-3	
2.2	Оценка точности геодезических измерений /Пр/	2-3	1	ПК-10 ОПК-3	
2.3	Оценка точности произведенных измерений. Виды погрешностей /Ср/	2-3	8	ПК-10 ОПК-3	
2.4	Государственная правовая служба РФ. Правовые основы обеспечения единства измерений. Калибровка и поверка приборов и средств измерений /Ср/	2-3	8	ПК-10 ОПК-3	
2.5	Оценка вида распределения результатов измерения /Ср/	2-3	8	ПК-10 ОПК-3	
2.6	Калибровка и поверка приборов и средств измерений /Ср/	2-3	8	ПК-10 ОПК-3	
	Раздел 3. Стандартизация и сертификация.				
3.1	Основные термины и определения в области стандартизации. Государственные и международные системы стандартизации /Лек/	2-3	1	ПК-10 ОПК-3	
3.3	Стандартизация /Ср/	2-3	10	ПК-10 ОПК-3	
3.4	Основные цели, задачи и объекты сертификации. Структура процессов сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. /Лек/	2-3	1	ПК-10 ОПК-3	
3.6	Сертификация /Ср/	2-3	6	ПК-10 ОПК-3	
3.7	Система сертификации геодезической, топографической и картографической продукции. Сертификация систем качества и производства. Международная деятельность в области сертификации /Ср/	2-3	10	ПК-10 ОПК-3	

3.8	Сертификация геодезической топографической и картографической продукции /Пр/	2-3	1	ПК-10 ОПК-3	
3.9	Контактная работа при приеме зачета /К/	2-3	0,15	ПК-10 ОПК-3	
Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, практических занятиях					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Вопросы к зачёту:

1. Почему измерения играют важную роль во всех областях науки, техники и производства?
2. В чем состоят основные задачи метрологии?
3. Дайте определения основным понятиям в области метрологии: измерение, мера, эталон, метод измерения.
4. Перечислите составляющие погрешности результата измерений.
5. Что такое класс точности средств измерений?
6. Дайте определение и перечислите основные цели и задачи метрологического обеспечения.
7. Что может служить в качестве оценки случайной погрешности?
8. Приведите основные положения теории вероятностей, используемые при оценке случайных погрешностей.
9. Как оценивается случайная погрешность результатов прямых измерений? Приведите необходимые математические соотношения.
10. Опишите алгоритмы обработки результатов прямых равноточных и неравноточных измерений и измерений с однократными наблюдениями. В чем их основные отличия?
11. Поясните суть критерия грубых погрешностей.
12. Дайте определение коэффициента корреляции и поясните его физический смысл.
13. Дайте определение частной погрешности косвенного измерения и поясните ее физический смысл.
14. Опишите алгоритм обработки результатов косвенных измерений.
15. Поясните сущность критерия ничтожных погрешностей, его практическое значение и приведите примеры его применения.
16. Перечислите показатели точности и приведите стандартные формы представления результатов измерений.
17. Дайте определения основным терминам в области метрологического обеспечения: метрологическое обеспечение, метрологический надзор, поверка, метрологическая ревизия, метрологическая экспертиза.
18. Какие метрологические органы входят в состав метрологической службы?
19. Что понимается под термином «единство измерений»?
20. Сертификация. Основные цели, задачи и объекты сертификации.
21. Структура процессов сертификации.
22. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
23. Стандартизация. Государственные и международные системы стандартизации
24. Система сертификации геодезической, топографической и картографической продукции.
25. Сертификация систем качества и производства.
26. Международная деятельность в области сертификации

5.2. Темы письменных работ

1. Погрешность: абсолютная, относительная и приведенная
2. Класс точности прибора
3. Определение погрешности при непрямом измерении.
4. Методы непосредственных измерений и методы сравнения
5. Средства измерения, приборы и измерительные устройства
6. Эталоны: первичный, вторичный. Рабочие меры.
7. Поверка приборов, ее назначение и условия проведения.

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение №1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Колич-
Л1.1	Сергеев А. Г., Терегеря В.В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.для бакалавров	М.: Юрайт, 2013	25
Л1.2	Радкевич Я. М., Схиртладзе А.Г.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.для бакалавров	М.: Юрайт, 2013	25
Л1.3	Димов Ю. В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.для вузов	СПб.: Питер, 2010	15

6.1.2. Дополнительная литература

Л2.1	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г., Лактионов Б. И.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.для техн. вузов	М.: Высш. шк., 2007	47
Л2.2	Лифиц И.М.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.для вузов	М.:Юрайт, 2007	25

6.1.3. Методическое обеспечение

ЛЗ.1	Дёмина О.Н.	Курс лекций по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" учеб.пособие для бакалавров. http://www.bgsha.com/ru/book/94004/	Брянск: БГАУ, 2015	ЭБС
------	-------------	---	-----------------------	-----

6.1.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Национальный цифровой ресурс Руконт - межотраслевая электронная библиотека (ЭБС) <http://rucont.ru/>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>
3. Российское образование <http://www.edu.ru/>
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>
5. Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система <http://www.book.ru/>

6.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»

Профессиональная справочная система «Техэксперт»

Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>

Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>

Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>

Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>

Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

6.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Russian

Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian

Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2016 Standart

Microsoft Office 365 (Договор 07-1113 от 15.11.2013)

Microsoft Visio профессиональный 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015)

Наш Сад версия 10.4 (Контракт №ССГ_БР-542 от 04.10.2017)

AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Аудитория №3-100. Специальное помещение, представляющее собой учебную аудиторию для проведения лекционных и практических занятий. Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения как учебно-методический кабинет с необходимой технической и нормативно-справочной литературой, учебниками и учебными пособиями. Аудитория оснащена приборами для измерения влажности воздуха – асциллографами.

7.2 Аудитория №3-212. Специальное помещение, представляющее собой учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа. Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации для большой аудитории. Для проведения лекционных занятий имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (стендов, макетов, плакатов и пр.), которые обеспечивают тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Аудитория обеспечивает проведение: лекционных и практических занятий по курсу дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащена, учебно-наглядными пособиями, типовыми проектами грунтовых плотин, типовыми проектами водосборов, приборами и принадлежностями к ним.

7.3. Аудитория №3-128. Специальное помещение, представляющее собой учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа. Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации для большой аудитории. Для проведения лекционных занятий имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (стендов, макетов, плакатов и пр.), которые обеспечивают тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины. Аудитория обеспечивает проведение:

лекционных и практических занятий по курсу дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

7.4 Аудитория №1-15. Помещение для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки) – оснащено компьютерами с выходом в локальную сеть и «Интернет», доступом к справочно-правовой системе «Консультант», электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине:

«Метрология, стандартизация и сертификация»

Направление подготовки	21.03.02 Землеустройство и кадастры
Профиль	Геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры
 Профиль: Геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров
 Дисциплина: Метрология, сертификация и стандартизация
 Форма промежуточной аттестации: зачет

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Метрология, сертификация и стандартизация» направлено на формировании следующих компетенций:

Профессиональной компетенции (ПК)

ПК-10 - способностью использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ

ОПК -3 способностью использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами

2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Метрология, сертификация и стандартизация»

№ раз-дела	Наименование разделов	З.1	У.1	Н.1	З.2	У.2	Н.2
1	Введение в метрологию. Основные законы и понятия.	+	+	+	+	+	+
2	Правовые основы метрологии. Оценка точности произведенных измерений	+	+	+	+	+	+
3	Стандартизация и сертификация.	+	+	+	+	+	+

Сокращение: З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

2.3. Структура компетенций по дисциплине «Метрология, сертификация и стандартизация»

ПК-10- способностью использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ					
Знать (З.1)		Уметь (У.1)		Владеть (Н.1)	
Современные технологии при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Лекции раздела № 1 (№1-3)	Применять современные технологии при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Практические работы раздела № 1 (№1)	способностью использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Практические работы раздела № 1(№2, 3)
	Лекции раздела № 2 (№1-3)		Практические работы раздела № 2 (№3)		Практические работы раздела № 2(№1, 2)
	Лекции раздела № 3 (№1-3)		Практические работы раздела № 3 (№1)		Практические работы раздела № 3 (№2, 3)

ОПК -3 способностью использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами					
Знать (З.1)		Уметь (У.1)		Владеть (Н.1)	
современные технологии проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами	Лекции раздела № 1 (№1-3) Лекции раздела № 2 (№1-3) Лекции раздела № 3 (№1-3)	использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами	Практические работы раздела № 1 (№1) Практические работы раздела № 2 (№3) Практические работы раздела № 3 (№1)	способностью использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами	Практические работы раздела № 1(№2, 3) Практические работы раздела № 2(№1, 2) Практические работы раздела № 3 (№2, 3)

3.ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины «Метрология, сертификация и стандартизация»

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины «Метрология, сертификация и стандартизация», проводимой в форме зачета

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Введение в метрологию. Основные законы и понятия.	Основные термины и определения в метрологии. Виды и методы измерений. Общие сведения о передаче размеров единиц физических величин и поверочных схемах.	ПК-10 ОПК-3	Вопросы №1-3
2	Правовые основы метрологии. Оценка точности произведенных измерений	Грубые погрешности и методы их исключения. Правовые основы обеспечения единства измерений.	ПК-10 ОПК-3	Вопросы №4-20
3	Стандартизация и сертификация.	Стандартизация. Сертификация. Система сертификации геодезической, топографической и картографической продукции.	ПК-10 ОПК-3	Вопросы №20-26

Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Метрология, сертификация и стандартизация»

1. Почему измерения играют важную роль во всех областях науки, техники и производства?
2. В чем состоят основные задачи метрологии?
3. Дайте определения основным понятиям в области метрологии: измерение, мера, эталон, метод измерения.
4. Перечислите составляющие погрешности результата измерений.
5. Что такое класс точности средств измерений?
6. Дайте определение и перечислите основные цели и задачи метрологического обеспечения.
7. Что может служить в качестве оценки случайной погрешности?
8. Приведите основные положения теории вероятностей, используемые при оценке случайных погрешностей.
9. Как оценивается случайная погрешность результатов прямых измерений? Приведите необходимые математические соотношения.
10. Опишите алгоритмы обработки результатов прямых равнооточных и неравнооточных измерений и измерений с однократными наблюдениями. В чем их основные отличия?
11. Поясните суть критерия грубых погрешностей.
12. Дайте определение коэффициента корреляции и поясните его физический смысл.
13. Дайте определение частной погрешности косвенного измерения и поясните ее физический смысл.
14. Опишите алгоритм обработки результатов косвенных измерений.
15. Поясните сущность критерия ничтожных погрешностей, его практическое значение и приведите примеры его применения.
16. Перечислите показатели точности и приведите стандартные формы представления результатов измерений.
17. Дайте определения основным терминам в области метрологического обеспечения: метрологическое обеспечение, метрологический надзор, поверка, метрологическая ревизия, метрологическая экспертиза.
18. Какие метрологические органы входят в состав метрологической службы?
19. Что понимается под термином «единство измерений»?
20. Сертификация. Основные цели, задачи и объекты сертификации.
21. Структура процессов сертификации.
22. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
23. Стандартизация. Государственные и международные системы стандартизации
24. Система сертификации геодезической, топографической и картографической продукции.
25. Сертификация систем качества и производства.
26. Международная деятельность в области сертификации

Критерии оценки компетенций

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Метрология, сертификация и стандартизация» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Метрология, сертификация и стандартизация» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в 5 семестре в форме зачета. Студенты допускаются к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на зачете носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на зачете;
- результатами тестирования знания основных понятий.
- активной работой на практических занятиях.

Оценивание студента на зачете по дисциплине «Метрология, сертификация и стандартизация».

Знания, умения, навыки студента по результатам освоения дисциплины оцениваются на «зачтено» и «не зачтено».

Основная оценка, идущая в ведомость, студенту выставляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценка знаний студента на экзамене носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на зачете;
- результатами тестирования знания основных понятий;
- активной работой на практических занятиях.

$$\text{Оценка} = \text{Оценка активности} + \text{Оц.тестир} + \text{Оц.зачёт}$$

1) Активная работа на практических занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 10 по формуле:

$$\text{Оц.активности} = \frac{\text{Пр.активн.}}{\text{Пр.общее}} * 10 \quad (1)$$

где *Оц. активности* - оценка за активную работу;

Пр.активн. - количество лабораторных занятий по предмету, на которых студент активно работал;

Пр.общее — общее количество лабораторных занятий по изучаемому предмету.

Максимальная оценка, которую может получить студент за активную работу на занятиях равна 10.

2) Результаты тестирования оцениваются действительном числом в интервале от 0 до 4 по формуле:

$$\text{Оц.тестир} = \frac{\text{Число правильных ответов}}{\text{Всего вопросов в тесте}} * 10 \quad (2)$$

где *Оц.тестир.* - оценка за тестирование.

Максимальный балл, который студент может получить за тестирование равен 10.

3) *Оценивание студента на зачете*

Оценка	Баллы	Требования к знаниям
«зачтено»	15	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на зачёте, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
	12	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	9	- Студент с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.

«не зачтено»	6	- Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.
	3	- Студент не знает теоретический материал, и не знает, как решать практические задачи
	0	-Студент не посещал занятия, не знает теоретический материал, и не знает, как решать практические задачи

Общая оценка знаний по курсу строится путем суммирования оценок:

Оценка = Оценка активности + Оц.тестир + Оц.зачёт

Ввиду этого общая оценка представляет собой действительное число от 0 до 35. Зачтено - 35- 17 баллов , не зачтено – 16 - 0 баллов.

3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине «Метрология, сертификация и стандартизация»

Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине «Метрология, сертификация и стандартизация»

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции	Оценочные средства	
				вид	кол-во
1	Введение в метрологию. Основные законы и понятия.	Основные термины и определения в метрологии. Виды и методы измерений. Общие сведения о передаче размеров единиц физических величин и поверочных схемах.	ПК-10 ОПК-3	Устный опрос**	1
				Практическая работа	1
2	Правовые основы метрологии. Оценка точности произведенных измерений	Грубые погрешности и методы их исключения. Правовые основы обеспечения единства измерений.	ПК-10 ОПК-3	Устный опрос**	3
				Практическая работа	3
3	Стандартизация и сертификация.	Стандартизация. Сертификация. Система сертификации геодезической, топографической и картографической продукции.	ПК-10 ОПК-3	Устный опрос**	2
				Практическая работа	2

** - устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование, диспут);

**Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов
Тест по дисциплине «Метрология, сертификация и стандартизация»**

1. Метрология – это ...

- а) теория передачи размеров единиц физических величин;
- б) теория исходных средств измерений (эталонов);
- в) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности;

2. Физическая величина – это ...

- а) объект измерения;
- б) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;
- в) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

3. Количественная характеристика физической величины называется ...

- а) размером;
- б) размерностью;
- в) объектом измерения.

4. Качественная характеристика физической величины называется ...

- а) размером;
- б) размерностью;
- в) количественными измерениями нефизических величин.

5. Измерением называется ...

- а) выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики;
- б) операция сравнения неизвестного с известным;
- в) опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств.

6. К объектам измерения относятся ...

- а) образцовые меры и приборы;
- б) физические величины;
- в) меры и стандартные образцы.

7. При описании электрических и магнитных явлений в СИ за основную единицу принимается ...

- а) вольт;
- б) ом;
- в) ампер.

8. При описании пространственно-временных и механических явлений в СИ за основные единицы принимаются ...

- а) кг, м, Н;
- б) м, кг, Дж, ;
- в) кг, м, с.

9. При описании световых явлений в СИ за основную единицу принимается ...

- а) световой квант;
- б) кандела;

в) люмен.

10. Для поверки эталонов-копий служат ...

- а) государственные эталоны;
- б) эталоны сравнения;
- в) эталоны 1-го разряда.

11. Для поверки рабочих эталонов служат ...

- а) эталоны-копии;
- б) государственные эталоны;
- в) эталоны сравнения.

12. Для поверки рабочих мер и приборов служат ...

- а) рабочие эталоны;
- б) эталоны-копии;
- в) эталоны сравнения.

13. Разновидностями прямых методов измерения являются ...

- а) методы непосредственной оценки;
- б) методы сравнения;
- в) методы непосредственной оценки и методы сравнения.

14. По способу получения результата все измерения делятся на ...

- а) статические и динамические;
- б) прямые и косвенные;
- в) прямые, косвенные, совместные и совокупные.

15. По отношению к изменению измеряемой величины измерения делятся на ...

- а) статические и динамические;
- б) равноточные и неравноточные;
- в) прямые, косвенные, совместные и совокупные.

16. В зависимости от числа измерений измерения делятся на ...

- а) однократные и многократные;
- б) технические и метрологические;
- в) равноточные и неравноточные.

17. В зависимости от выражения результатов измерения делятся на ...

- а) равноточные и неравноточные;
- б) абсолютные и относительные;
- в) технические и метрологические.

18. Если x – результат измерения величины, действительное значение которой x_d , то абсолютная погрешность измерения определяется выражением ...

- а) $x - x_d$;
- б) $x_d - x$;
- в) $(x - x_d)/x$.

19. Если x – результат измерения величины, действительное значение которой x_d , то относительная погрешность измерения определяется выражением ...

- а) $x - x_d$;
- б) $x_d - x/x$;

в) $(x-x_d)/x$.

20. Важнейшим источником дополнительной погрешности измерения является ...

- а) применяемый метод измерения;
- б) отклонение условий выполнения измерений от нормальных;
- в) несоответствие реального объекта принятой модели.

Ключ теста

1	В
2	Б
3	А
4	Б
5	А
6	В
7	А
8	Б
9	В
10	Б
11	А
12	В
13	Б
14	А
15	А
16	В
17	Б
18	Б
19	А
20	В