

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан дорожно-транспортного
факультета

Дорожно-
транспортный
факультет

А.В. Еремин
2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета

Д.В. Панфилов
2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

*Основы метрологии, стандартизации,
сертификации и контроля качества*

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и со-
оружений»

Специализация №2 «Строительство подземных сооружений»

Специализация №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специаль-
ных сооружений»

Квалификация (степень) выпускника инженер-строитель

Год начала подготовки 2016 г.

Нормативный срок обучения: 6 лет

Форма обучения: очная

Авторы программы: д. т. н., профессор

ст. препод.

к.т.н., доц.

А.А. Свентиков

Д.Н. Кузнецов

А.В. Андреев

Программа обсуждена на заседании кафедр «Металлических конструкции и сварки в
строительстве» и «Проектирования автомобильных дорог и мостов».

Протокол № 1 от «31» 08. 2017 года

Зав. кафедрой _____ А.С. Орлов

Зав. кафедрой _____ В.Г. Еремин

Воронеж 2017

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

Состоят в формировании у обучающегося знаний в области организации метрологического обеспечения технологических процессов, использования типовых методов контроля качества строительства, выпускаемой продукции, машин и оборудования; выполнения работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- овладение принципами и методикой обработки результатов измерений технических параметров;
- получение навыков работы в осуществлении метрологического надзора, по сертификации продукции и работ, а также по контролю качества.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.Б.16 «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» относится к базовой части дисциплин учебного плана и является обязательной к изучению.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины.

Изучение дисциплины «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: Б1.Б.6 Математика (теория вероятностей, теория ошибок, математическая статистика), Б1.Б.10 Физика (физические явления и единицы измерения физических величин).

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» направлен на формирование следующих **компетенций**:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОПК-7);
- владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ (ПК-2);
- знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-10);
- способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок (ПК-12);
- владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения (ПК-14).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

Основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений различного назначения.

Уметь:

Разрабатывать конструктивные решения простейших зданий и ограждающих конструкций, вести технические расчеты по современным нормам.

Составить заключение о состоянии строительных конструкций здания по результатам обследования и выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций и систем здания.

Владеть:

Методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины, методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств и др.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» составляет 108 часов или 3 зачетных единицы.

Для специализации №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство подземных сооружений»

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
Аудиторные занятия (всего)	54	54			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	36	36			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Самостоятельная работа (всего)	54	54			
В том числе:					
Курсовой проект	-	-			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачёт	зачёт			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

Для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
Аудиторные занятия (всего)	32	32			
В том числе:					
Лекции	16	16			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	16	16			
Самостоятельная работа (всего)	76	76			
В том числе:					
Курсовой проект	-	-			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Содержание разделов дисциплины для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основы метрологии	
1.1	Основные понятия метрологии.	Размеры и размерности физических величин. Системы физических величин. Международная система единиц (СИ). Основные и производные единицы. Внесистемные единицы. Кратные и дольные единицы.
1.2	Измерение физических величин	Понятие об измерениях. Виды и методы измерения. Физические величины и их количественная оценка. Средства измерения и их виды. Метрологические характеристики средств измерений. Показатели метрологической надёжности средств измерения. Классы точности и пределы допустимых погрешностей средств измерений. Обеспечение единства измерений в России. Научно-методические и правовые основы обеспечения единства измерений. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Государственный метрологический контроль и надзор. Виды эталонов. Поверка и калибровка средств измерений. Способы и методы поверок. Поверочные схемы. Аттестация испытательного оборудования.
1.3	Обработка результатов измерений	Погрешности измерений, их классификация. Способы их выражения. Обработка результатов однократных и многократных измерений. Суммирование погрешностей. Формы представления результатов измерений. Систематические погрешности, способы их устранения до начала и в процессе измерений. Случайные погрешности, законы их распределения. Промахи и грубые погрешности. Исключение грубых погрешностей по

		правилу «трех сигм» и методу Романовского.
2	Основы стандартизации	
2.1	Государственная система стандартизации.	Объекты стандартизации. Нормативные документы по стандартизации и их применение. Методы и принципы стандартизации. Категории и виды стандартов. Комплексная и опережающая стандартизация. Закон РФ «О техническом регулировании». Принципы технического регулирования. Технические регламенты и их виды. Технические условия. Система нормативных документов в строительстве. Международная стандартизация. Международная организация по стандартизации (ИСО).
2.2	Система стандартов в дорожной отрасли.	Стандарты, действующие в дорожной отрасли. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Нормализационный контроль технической документации.
3	Сертификация	
3.1	Система сертификации	Общие положения. Структура органов по сертификации. Виды сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. Схемы сертификации и их применение. Перечень документов, необходимых для проведения сертификации. Основания для приостановления и аннулирования сертификации. Знак соответствия и знак обращения на рынке. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.
4	Квалиметрия. Управление качеством продукции	
4.1	Квалиметрия. Контроль и оценка качества продукции	Основные определения. Классификация видов контроля. Классификация показателей качества. Методы определения и оценки показателей качества. Жизненные циклы продукции. Системы качества по международным стандартам ИСО серии 9000. Принципы менеджмента качества в ИСО 9000. Обеспечение качества дорожно-строительной продукции. Показатели качества дорожно-строительной продукции и статистические методы их расчета.

5.3 Разделы дисциплин и виды занятий

5.3.1 Для специализации №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство подземных сооружений»

№ п/п	Наименование темы	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все-го час.
1.	Метрология	8	16	-	12	36
2.	Техническое регулирование	2	4	-	8	14
3.	Стандартизация	4	8	-	10	22
4.	Качество	2	4	-	10	16
5.	Сертификация	2	4	-	14	20

5.3.2 Для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Основы метрологии	4	-	8	20	32
2.	Основы стандартизации	4	-	2	20	26
3.	Сертификация	4	-	-	18	22
4.	Квалиметрия. Управление качеством продукции	4	-	6	18	28

5.4 Лабораторный практикум

5.4.1 Для специализации №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство подземных сооружений»

Лабораторный практикум не предусмотрен.

5.4.2 Для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	1	Основы метрологии. Физические величины. Размер и размерность физической величины	2
2.	1	Проверка резко выделяющихся результатов измерения физической величины, способы их выявления и оценки.	2
3.	1	Класс точности средств измерений. Обработка результатов однократных и многократных измерений	4
4.	2	Работа с информационной системой Строй Консультант	2
5.	4	Организация планирования контроля качества дорожно-строительных работ	2
6.	4	Лабораторная служба. Контроль качества дорожно-строительных материалов	4

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

6.1 Для специализации №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и специализации №2 «Строительство подземных сооружений»

Курсовых проектов и курсовых работ учебным планом не предусмотрено.

Предусмотрено выполнение 5 расчётных работ по темам:

1. Методы обработки результатов измерений;
2. Методы оценки точности изготовления и монтажа строительных элементов;
3. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения;
4. Контроль качества строительных работ;
5. Статистический контроль параметров.

6.2 Для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

Курсовых проектов, курсовых работ и практических занятий учебным планом не предусмотрено.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы для специализаций №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и №2 «Строительство подземных сооружений»

№ п/п	Компетенция	Форма контроля	семестр
1	ОПК-7 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Зачет	7
2	ПК-2- владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ	Зачёт	7
3	ПК-10 знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Зачёт	7
4	ПК-12-способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	Зачёт	7
5	ПК-14 владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения	Зачёт	7

7.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

№ п/п	Компетенция	Форма контроля	семестр
1	ОПК-7 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Зачет	6
2	ПК-2- владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ	Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Зачет	6
3	ПК-10 знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Зачет	6
4	ПК-12-способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Зачет	6
5	ПК-14 владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения	Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Зачет	6

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1 Для специализаций №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и №2 «Строительство подземных сооружений»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля			
		Экзамен	КР	Т	Зачет
Знает	Основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, основные понятия теории погрешностей. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	-	-	+	+
Умеет	Выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций и систем здания; Осуществлять контроль и приемку работ. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	-	-	+	+
Владеет	Методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической дисциплины; Методами контроля физико-механических свойств. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	-	-	+	+

7.2.2 Для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля		
		ЛР	Т	Зачет
Знает	Основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений различного назначения. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	+	+	+
Умеет	Разрабатывать конструктивные решения простейших зданий и ограждающих конструкций, вести технические расчеты по современным нормам. Составить заключение о состоянии строительных конструкций здания по результатам обследования и выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций и систем здания. (ОПК-	+	+	+

	7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)			
Владеет	Методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины, методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств и др (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	+	+	+

7.3 Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»;

«не аттестован».

7.3.1 Этап текущего контроля знаний для специализаций №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и №2 «Строительство подземных сооружений»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, основные понятия теории погрешностей. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Полное выполнение расчётных работ
Умеет	Выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций и систем здания; Осуществлять контроль и приемку работ. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Владеет	Методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической дисциплины; Методами контроля физико-механических свойств. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Знает	Основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, основные понятия теории погрешностей. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, и практических занятий. Полное выполнение расчётных работ.
Умеет	Выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций и систем здания; Осуществлять контроль и приемку работ. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Владеет	Методами осуществления контроля над		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	соблюдением технологической дисциплины и экологической дисциплины; Методами контроля физико-механических свойств. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Знает	Основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, основные понятия теории погрешностей. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	удовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Частичное выполнение расчётных работ.
Умеет	Выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций и систем здания; Осуществлять контроль и приемку работ. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Владеет	Методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической дисциплины; Методами контроля физико-механических свойств. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Знает	Основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, основные понятия теории погрешностей. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Значительное невыполнение расчётных работ.
Умеет	Выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций и систем здания; Осуществлять контроль и приемку работ. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Владеет	Методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической дисциплины; Методами контроля физико-механических свойств. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Знает	Основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, основные понятия теории погрешностей. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	не аттестован	Частичное посещение или непосещение лекционных и практических занятий. Полное невыполнение расчётных работ.
Умеет	Выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций и систем здания; Осуществлять контроль и приемку работ. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	Методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической дисциплины; Методами контроля физико-механических свойств. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		

7.3.2 Этап текущего контроля знаний для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений различного назначения. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	отлично	Полное посещение лекционных занятий и лабораторных работ. Прохождение промежуточного тестирования на оценку «отлично».
Умеет	Разрабатывать конструктивные решения простейших зданий и ограждающих конструкций, вести технические расчеты по современным нормам. Составить заключение о состоянии строительных конструкций здания по результатам обследования и выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций и систем здания. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Владеет	Методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины, методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств и др. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Знает	Основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений различного назначения. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных занятий и лабораторных работ. Прохождение промежуточного тестирования на оценку «хорошо».
Умеет	Разрабатывать конструктивные решения простейших зданий и ограждающих конструкций, вести технические расчеты по современным нормам. Составить заключение о состоянии строи-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	тельных конструкций здания по результатам обследования и выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций и систем здания. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Владеет	Методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины, методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств и др. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Знает	Основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений различного назначения. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Умеет	Разрабатывать конструктивные решения простейших зданий и ограждающих конструкций, вести технические расчеты по современным нормам. Составить заключение о состоянии строительных конструкций здания по результатам обследования и выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций и систем здания. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных занятий и лабораторных работ. Прохождение промежуточного тестирования на оценку «удовлетворительно».
Владеет	Методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины, методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств и др. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Знает	Основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений различного назначения. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Умеет	Разрабатывать конструктивные решения простейших зданий и ограждающих конструкций, вести технические расчеты по современным нормам. Составить заключение о состоянии строительных конструкций здания по результатам обследования и выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций и систем здания. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных занятий и лабораторных работ. Прохождение промежуточного тестирования на оценку «неудовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	Методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины, методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств и др. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Знает	Основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений различного назначения. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	не аттестован	Непосещение лекционных занятий и лабораторных работ, тестирования
Умеет	Разрабатывать конструктивные решения простейших зданий и ограждающих конструкций, вести технические расчеты по современным нормам. Составить заключение о состоянии строительных конструкций здания по результатам обследования и выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций и систем здания. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Владеет	Методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины, методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств и др. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		

7.4 Этап итогового контроля знаний

По окончании изучения дисциплины результаты контроля знаний оцениваются по двухбалльной шкале:

«зачтено»;

«не зачтено»

7.4.1 Этап текущего контроля знаний для специализаций №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и №2 «Строительство подземных сооружений»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, основные понятия теории погрешностей.	Зачтено	Студент демонстрирует полное или значительное понимание во-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	(ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		просов
Умеет	Выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций и систем здания; Осуществлять контроль и приемку работ. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Владеет	Методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической дисциплины; Методами контроля физико-механических свойств. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Знает	Основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, основные понятия теории погрешностей. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Умеет	Выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций и систем здания; Осуществлять контроль и приемку работ. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	Не зачтено	Студент демонстрирует частичное понимание вопросов или полное непонимание вопросов
Владеет	Методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической дисциплины; Методами контроля физико-механических свойств. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		

7.4.2 Этап текущего контроля знаний для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений различного назначения. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	зачтено	Полное посещение лекционных занятий и лабораторных работ. Прохождение промежуточного тестирования на оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
Умеет	Разрабатывать конструктивные решения простейших зданий и ограждающих конструкций, вести технические расчеты по современным нормам. Составить заключение о состоянии строи-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	тельных конструкций здания по результатам обследования и выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций и систем здания. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Владеет	Методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины, методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств и др. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Знает	Основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений различного назначения. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		
Умеет	Разрабатывать конструктивные решения простейших зданий и ограждающих конструкций, вести технические расчеты по современным нормам. Составить заключение о состоянии строительных конструкций здания по результатам обследования и выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций и систем здания. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	не зачтено	Частичное посещение лекционных занятий и лабораторных работ. Прохождение промежуточного тестирования на оценку «неудовлетворительно».
Владеет	Методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины, методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств и др. (ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)		

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Вопросы для подготовки к зачёту для специализаций №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и №2 «Строительство подземных сооружений»

1. Предмет и задачи метрологии. Организационная система метрологии.
2. Физическая величина. Единица физической величины. Системы единиц физических величин.
3. Классификация измерений и средств измерений.

4. Метрологические характеристики средств измерений
5. Система эталонов РФ. Поверочные схемы. Поверка и калибровка средств измерений.
6. Виды погрешностей измерений.
7. Статистическая обработка результатов измерений.
8. Статистический контроль технологических процессов. Простые и кумулятивные контрольные карты.
9. Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Понятие о точности и допуске линейных размеров.
10. Правовые основы технического регулирования. Основные принципы технического регулирования.
11. Технические регламенты. Их цели и виды.
12. Положения (этапы) реализации технического регулирования.
13. Сущность стандартизации и основные ее цели. Понятия об объекте и области стандартизации. Уровни стандартизации.
14. Государственная система стандартизации РФ.
15. Принципы и методы проведения стандартизации.
16. Виды документов в области стандартизации.
17. Категории стандартов.
18. Виды стандартов.
19. Порядок разработки стандартов.
20. Международные стандарты на системы обеспечения качества серии ИСО.
21. Аспекты качества. Состав спирали качества.
22. Сущность сертификации. Понятия: форма подтверждения соответствия, орган по сертификации, сертификат соответствия, декларация о соответствии.
23. Основные формы подтверждения соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия.
24. Добровольное подтверждение соответствия.
25. Основные положения обязательного подтверждения соответствия. Декларирование соответствия. Обязательная сертификация и основные аспекты ее проведения.
26. Организационная система государственной сертификации. Порядок проведения сертификации.
27. Схемы сертификации продукции.
28. Схемы проведения сертификации работ и услуг.
29. Аккредитация строительных лабораторий. Порядок выполнения работ по аккредитации.
30. Виды и состав документации строительных лабораторий представляемой на аттестацию.
31. Требования (критерии технической компетенции), предъявляемые к строительным испытательным лабораториям.

8.2 Вопросы для подготовки к зачету для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

1. Метрология. Основные задачи метрологии.
2. Система единиц физических величин, правила её образования.
3. Измерения физических величин.
4. Понятие погрешности измерений, основные виды погрешностей.
5. Случайные погрешности. Законы их распределения.
6. Средства измерения и их виды.
7. Поверка и калибровка средств измерений.
8. Метрологический контроль и надзор.
9. Обеспечение единства измерений в России. Виды эталонов.
10. Виды поверок средств измерений.
11. Показатели метрологической надежности средств измерений.
12. Метрологические характеристики средств измерений.
13. Международная система единиц средств измерений. Основные единицы системы СИ.
14. Производные единицы системы СИ, правила их образования.
15. Кратные и дольные единицы, правила их образования.
16. Класс точности средств измерений.
17. Погрешности по причинам возникновения.
18. Погрешности по характеру проявления.
19. Средства измерения и испытательное оборудование. Виды метрологического подтверждения.
20. Стандартизация.
21. Нормативные документы по стандартизации и их применение.
22. Стандарты технических условий.
23. Стандарты методов испытаний.
24. Техническое регулирование. Принципы.
25. Технический регламент. Цель его принятия.
26. Система нормативных документов в строительстве.
27. Комплексная стандартизация.
28. Опережающая стандартизация.
29. Технические условия.
30. Единая система конструкторской документации. Основные задачи.
31. Международная стандартизация.
32. Методы стандартизации.
33. Сертификация. Цели и задачи.
34. Виды сертификации
35. Структура органов по сертификации.
36. Правила проведения сертификации.
37. Системы сертификации.
38. Схемы сертификации и их применение.
39. Перечень документов необходимых для проведения сертификации.
40. Случаи приостановления действия сертификата.
44. Случаи аннулирования действия сертификата.
45. Знак соответствия и знак обращения на рынке.
46. Инспекционный контроль за сертификационным объектом.
47. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
48. Контроль и оценка качества продукции
49. Классификация видов контроля.

50. Нормализационный контроль технической документации.
51. Качество продукции. Квалиметрия.
52. Классификация показателей качества.
53. Методы определения показателей качества.
54. Методы оценки показателей качества.
55. Жизненные циклы продукции.
56. Системы качества по международным стандартам ИСО серии 9000.
57. Принципы менеджмента качества в ИСО 9000

8.3 Вопросы для подготовки к экзамену

Учебным планом не предусмотрено

8.4 Примерные задания для тестирования

8.5.1 Для специализаций №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и №2 «Строительство подземных сооружений»

Тест-билет №1

№	Содержание вопроса	Ответы на вопрос
1	Дать определение «Метрологии»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Метрология это область знаний, занимающаяся измерениями. 2. Метрология это наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения необходимой точности. 3. Метрология это наука об ошибках и погрешностях измерений.
2	Основные вопросы теоретической метрологии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общие фундаментальные вопросы теории измерений, разработка новых методов измерений. 2. Разработка методов оценки точности измерений. 3. Разработка новых средств измерений.
3	Дать определение «физическая величина»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Это качественное свойство объекта. 2. Материальный объект. 3. Это количественное свойство объекта.
4	Что является областью измерений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Совокупность измерений физических величин, свойственных какой-либо области науки и техники и выделяющихся своей спецификой. 2. Диапазон значений физических величин способных оценить то или иное измерительное средство. 3. Некоторая область науки и техники.
5	Дать определение «шкала физической величины»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Некоторая последовательность единиц физических значений. 2. Некоторая последовательность значений физической величины. 3. Упорядоченная совокупность значений

		физической величины.
6	Дать определение «система физических величин»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Некоторая совокупность физических величин. 2. Совокупность физических величин, образованная в соответствии с принятыми принципами, при этом одни величины принимаются как независимые, а другие определяются как функции независимых величин. 3. Совокупность физических величин, используемых в той или иной области науки и техники.
7	Дать определение «единица измерения физической величины»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Физическая величина некоторого фиксированного размера. 2. Физическая величина, являющаяся постоянной при выполнении данных измерений. 3. Физическая величина фиксированного размера, которой условно присвоено числовое значение, равное единице.
8	Дать классификацию измерений по характеристике точности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Точные и приближенные. 2. 1, 2, 3-го класса точности. 3. Равноточные и неравноточные.
9	Дать определение «принцип измерений»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Физическое явление или эффект, положенное в основу измерений. 2. Последовательность оценки измеряемой величины. 3. Прием оценки измеряемой величины с ее единицей.
10	Что называется «средством измерения»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Техническое средство или их комплекс, используемое при измерениях. 2. Техническое средство или их комплекс, необходимые для определения конкретной физической величины. 3. Техническое средство или их комплекс, используемые при измерениях и имеющие нормированные метрологические характеристики
11	Дать классификацию средств измерений по их метрологическому назначению	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рабочие средства измерений и эталоны. 2. Средства измерений 1,2 и 3-го класса точности. 3. Эталоны и образцы физических величин.
12	Дать классификацию метрологических свойств средств измерений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Свойства определяющие область применения и свойства определяющие правильность результатов измерений. 2. Диапазон измерений, цена шкалы средства измерения. 3. Свойства влияющие на погрешность измерений и собственная погрешность средства измерения.
13	Назовите основные метрологические характеристики влияющие на область применения средства	<ol style="list-style-type: none"> 1. Диапазон измерения и порог чувствительности. 2. Компактность и вес измерительного средства.

	ства измерения	3. Область применения средства зависит от диапазона измеряемых величин
14	Дать определение «первичный эталон»	1. Эталон, предназначенный для хранения и или передачи единицы измерения рабочим средствам измерения. 2. Средство измерения, обеспечивающее хранение некоторой единицы измерения. 3. Эталон, обеспечивающий воспроизведение единицы с наивысшей в стране точностью.
15	Что понимается под точечной оценкой результатов измерений	1. Оценка, характеризующая контролируемый параметр какой-либо величиной. 2. Среднеарифметическое значение результатов измерений. 3. Среднеквадратическое значение результатов измерений.
16	Что понимается под техническим регулированием	1. Правовое регулирование отношений в области установления и применения требований как обязательных, так и добровольных требований к продукции и услугам. 2. Регулирование отношений в какой-либо отрасли науки и техники. 3. Регулирование отношений, возникающих при применении каких-либо технических средств.
17	Что понимается под стандартизацией	1. Деятельность по установлению правил и характеристик в целях добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции. 2. Деятельность по установлению правил и характеристик в целях обязательного и добровольного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции. 3. Деятельность по установлению правил и характеристик в целях обязательного и добровольного использования.
18	Что понимается под типизацией	1. Деятельность, направленная на нахождение оптимальных по выбранному критерию эффективности однородных объектов. 2. Деятельность по созданию однородной продукции. 3. Деятельность по нахождению оптимальных критериев эффективности для различных отраслей науки и техники.
19	Что понимается под категорией стандарта	1. Статус стандарта в зависимости от сферы его действия. 2. Принадлежность стандарта к той или иной отрасли. 3. Сфера действия стандарта.

20	Что понимается под «видом стандарта»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристика стандарта, определяющаяся в зависимости от его содержания. 2. Принадлежность стандарта к той или иной отрасли. 3. Сфера действия стандарта.
21	Дать определение термина «сертификация»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Форма осуществления органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов. 2. Официальное подтверждение соответствия объекта требованиям технических регламентов. 3. Официальное подтверждение соответствия объекта предъявляемым функциональным требованиям.
22	Что понимается под «декларированием соответствия»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Форма подтверждения органом по сертификации соответствия продукции требованиям технических регламентов. 2. Форма подтверждения первой стороной (изготовителем) соответствия продукции требованиям технических регламентов. 3. Форма подтверждения испытательной лабораторией соответствия продукции требованиям технических регламентов.
23	Какая основная цель проведения обязательной сертификации	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обеспечение безопасности продукции и товаров. 2. Обеспечение конкурентоспособности товаров и услуг. 3. Обеспечение конкурентоспособности товаров и услуг на мировом рынке.
24	Что является объектом обязательной сертификации	<ol style="list-style-type: none"> 1. Товары и услуги в определенной области производства. 2. Продукция, выпускаемая в обращение на территории РФ и входящая в перечни товаров подлежащих обязательной, утвержденные Правительством РФ. 3. Товары и услуги, находящиеся в обращении на территории РФ.
25	Что понимается под «схемой сертификации»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Совокупность действий при проведении сертификации продукции и услуг. 2. Процесс получения сертификата о соответствии определенного продукта или услуги. 3. Определенная совокупность действий, официально принимаемая в качестве доказательства соответствия продукции заданным требованиям.

Тест-билет №2

№	Содержание вопроса	Ответы на вопрос
1	Что является предметом изучения метрологии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ошибки и погрешности измерений. 2. Средства и методы измерений. 3. Получение количественной информации о свойствах объектов и процессов с

		заданной точностью и достоверностью
2	Основные вопросы прикладной метрологии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучает вопросы осуществления измерений в тех или иных единицах измерения. 2. Изучает вопросы практического применения результатов разработок теоретической метрологии. 3. Изучает вопросы использования тех или иных средств измерений.
3	Дать определение «значение физической величины»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Материальный объект. 2. Это количественное свойство объекта. 3. Это качественное свойство объекта.
4	Что является объектом измерения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Некоторая физическая величина. 2. Физическая система, процесс и т.д., которые характеризуется одной или несколькими физическими величинами. 3. Некоторая область науки и техники.
5	Что является шкалами отношений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Шкалы, описывающие свойства величин в виде порядка и пропорциональности к относительному нулю. 2. Шкалы, описывающие свойства величин, упорядоченные по возрастанию или убыванию оцениваемого свойства. 3. Шкала имеющее определение единицы измерения
6	Что является «основной физической величиной»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Величина, входящая в систему величин и условно принятая в качестве независимой от других величин этой системы. 2. Величина, которой условно принято значение равное единице. 3. Величина, которая условно принята за постоянную в данной системе физических единиц.
7	Что является размерностью физической величины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Физическая величина некоторого фиксированного размера. 2. Выражение в форме степенного одночлена, составленного из произведений символов физических величин в различных степенях. 3. Физическая величина фиксированного размера, которой условно присвоено числовое значение, равное единице.
8	Дать классификацию измерений по числу измерений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Однократные и многократные. 2. Текущие и повторные. 3. Одно- и двух-кратные.
9	Дать определение «метод измерений»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Физическое явление или эффект, положенное в основу измерений. 2. Прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей. 3. Последовательность оценки измеряемой величины.
10	Что понимается под «метрологической характеристикой средства	<ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристика одного из свойств средства измерения, влияющая на результат измерения и на его погрешность.

	измерения»	<p>2. Значение измеряемой физической величины.</p> <p>3. Степень близости результата измерения к истинному или принятому опорному значению.</p>
11	Что является «эталоном»	<p>1. Некоторое средство измерения принятое в качестве эталона.</p> <p>2. Средство измерения для проведения измерений 1-го класса точности.</p> <p>3. Высокоточное средство измерения, предназначенное для проведения передачи единицы измерения.</p>
12	Дать классификацию погрешностей средств измерений по их применению	<p>1. Абсолютные и относительные.</p> <p>2. Основные и дополнительные.</p> <p>3. Механические и физические.</p>
13	Дать классификацию погрешностей измерений по способу выражения	<p>1. Метрические и физические.</p> <p>2. Абсолютные, относительные.</p> <p>3. Аналитические и приближенные.</p>
14	Дать определение «вторичный эталон»	<p>1. Эталон, получающий размер единицы измерения путем сличения с первичным.</p> <p>2. Средство измерения, обеспечивающее хранение некоторой единицы измерения.</p> <p>3. Эталон, предназначенный для хранения и передачи рабочих единиц измерения.</p>
15	Что понимается под интервальной оценкой результатов измерений	<p>1. Состоит в нахождении разности между вычисленным и истинным значением измеряемой величины.</p> <p>2. Состоит в нахождении доверительного интервала.</p> <p>3. Состоит в нахождении разности между максимальным и минимальным значением измерений.</p>
16	Что понимается под техническим регламентом в техническом регулировании	<p>1. Документ, отражающий какие-либо требования в определенной области науки и техники.</p> <p>2. Документ, содержащий обязательные требования в области технического регулирования.</p> <p>3. Документ, отражающий определенные требования к применению технических средств.</p>
17	Что понимается под термином «нормативный документ»	<p>1. Документ, в котором содержатся обязательные для их применения требования к определенному виду продукции.</p> <p>2. Документ, в котором содержатся как обязательные, так и добровольные требования к определенному виду продукции.</p> <p>3. Документ, устанавливающий правила, общие принципы или их характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов.</p>
18	Что понимается под унификацией	<p>1. Установление ранжированного перечня различных видов продукции.</p> <p>2. Установление оптимального числа</p>

		размеров или видов продукции. 3. Установление необходимого числа параметров характеризующих определенный вид продукции.
19	Что понимается под «государственным стандартом»	1. Стандарт, утвержденный Правительством РФ. 2. Стандарт, утвержденный отраслевым органом управления. 3. Национальный стандарт, принятый федеральным органом исполнительной власти по стандартизации.
20	Какие бывают виды стандартов	1. основополагающие, на продукцию и услуги, на работы и на методы контроля. 2. Государственный стандарт, стандарт отрасли, стандарт предприятия. 3. Стандарты общих технических условий и стандарты технических условий на конкретный вид продукции и услугу.
21	Дать определение термина «подтверждение соответствия»	1. Официальное подтверждение соответствия объекта предъявляемым функциональным требованиям. 2. Документальное удостоверение соответствия продукции требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров. 3. Форма осуществления органом по сертификации подтверждения соответствия объекта предъявляемым функциональным требованиям.
22	Что является «сертификатом соответствия»	1. Документ, удостоверяющий соответствие объекта необходимым функциональным требованиям. 2. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям стандартов. 3. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов и условиям договоров.
23	Что является основанием для проведения обязательной сертификации	1. Конституция РФ. 2. Положения стандартов и нормативов. 3. Законодательные акты РФ
24	Что является объектом добровольной сертификации	1. Все объекты. 2. Товары и услуги в определенной области производства. 3. Товары и услуги прошедшие обязательную сертификацию.
25	Из каких основных операций состоит схема сертификации	1. Испытание типовых образцов, сертификация системы качества, анализ состояния производства, сертификация производства, инспекционный контроль за сертифицированной продукцией. 2. Подача заявки на выдачу сертификата, рассмотрение заявки, принятие решения о выдаче или об отказе в выдаче сертификата. 3. Проведение независимой экспертизы

		по проверке соответствия необходимых функциональных качеств продукции или услуги, принятие решения о выдаче или об отказе в выдаче сертификата.
--	--	---

Тест-билет № 3

№	Содержание вопроса	Ответы на вопрос
1	Какие главные задачи метрологии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обеспечение единства измерений, унификация единиц и их признание, передача единиц измерения рабочим средствам измерения. 2. Выполнение измерений в одних единицах измерения. 3. Обеспечение безошибочных измерений и использование пригодных к применению средств измерений.
2	Основные вопросы законодательной метрологии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучает вопросы использования тех или иных средств измерения. 2. Изучает вопросы использования тех или иных единиц измерения. 3. Устанавливает обязательные технические и юридические требования по обеспечению единства измерений.
3	Что такое «единица физической величины»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Это физическая величина, которой присвоено числовое значение равное единице. 2. Физическая величина в которой выполняются измерения. 3. Некоторая физическая величина.
4	Что является погрешностью измерения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разность между результатом измерения и истинным значением. 2. Разность между результатом измерения и некоторым заранее известным значением. 3. Разность измерений при различных условиях проведения измерений.
5	Что является шкалами порядка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Шкала имеющее определение единицы измерения. 2. Шкалы, описывающие свойства величин, упорядоченные по возрастанию или убыванию оцениваемого свойства. 3. Шкалы, описывающие свойства величин в виде порядка и пропорциональности к относительному нулю.
6	Что является «производной физической величиной»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Величина, значение которой вычисляется через данные других измерений. 2. Величина, входящая в систему величин и определяемая через основные величины этой системы. 3. Величина, условно принятая в качестве неизменной в этой системе величин.
7	Что называется размерной физической величиной	<ol style="list-style-type: none"> 1. Физическая величина, в размерности которой хотя бы одна из основных физических величин возведена в степень, не

		<p>равную нулю.</p> <p>2. Физическая величина некоторого фиксированного размера.</p> <p>3. Физическая величина значение которой определено в результате выполнения некоторых измерений.</p>
8	Дать классификацию измерений по выражению результата измерений	<p>1. Физические и математические.</p> <p>2. Абсолютные и относительные.</p> <p>3. Единичные и размерные.</p>
9	Что понимается под «точностью измерений»	<p>1. Характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю значения погрешности результатов измерений.</p> <p>2. Близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполненных повторно одним и тем же средством, одним и тем же методом в одинаковых условиях.</p> <p>3. Степень близости измеренного значения к истинному или принятому опорному значению.</p>
10	Что понимается под «мерой величины»	<p>1. Физическая величина фиксированного размера.</p> <p>2. Средство измерения, предназначенное для воспроизведения и или хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров.</p> <p>3. Средство измерения, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне.</p>
11	Что является целью проведения поверки средства измерения	<p>1. Установление пригодности средства измерения к применению.</p> <p>2. Установление диапазона измерений данного средства измерения.</p> <p>3. Установление единицы шкалы данного средства измерения.</p>
12	Что является «основной погрешностью средства измерения»	<p>1. Погрешность, определяемая в нормальных условиях применения средства измерения.</p> <p>2. Погрешность, возникающая вследствие изменения условий применения средства измерения.</p> <p>3. Погрешность являющаяся преобладающей при выполнении определенного вида измерений.</p>
13	Что является причиной систематической погрешности	<p>1. несовершенство средства измерения.</p> <p>2. Изменение методики измерения.</p> <p>3. Изменение условий измерений.</p>
14	Назовите виды подтверждения работоспособности средств измерений	<p>1. Государственная поверка и ведомственная калибровка.</p> <p>2. Государственная поверка путем сравнения результатов измерения с эталоном.</p> <p>3. Ведомственная проверка путем проверки результатов измерений с эталоном.</p>
15	Что понимается под до-	<p>1. Разность между вычисленным и ис-</p>

	верительным интервалом	<p>тинным значением вычисляемой величины.</p> <p>2. Разность между максимальным и минимальным значением измеряемой величины.</p> <p>3. Интервал значений, где находится истинное значение измеряемой величины с некоторой доверительной вероятностью.</p>
16	Какие существуют виды технических регламентов в техническом регулировании	<p>1. Технические регламенты по применению технических средств и по использованию средств измерений.</p> <p>2. Регламенты по использованию технических средств в целом по стране и в некоторой области науки и техники.</p> <p>3. Общие и специальные технические регламенты.</p>
17	Что понимается под термином «стандарт»	<p>1. Документ, в котором содержатся обязательные для их применения требования к определенному виду продукции.</p> <p>2. Документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производств.</p> <p>3. Документ, в котором содержатся как обязательные, так и добровольные требования к определенному виду продукции.</p>
18	Что понимается под классификацией	<p>1. Разделение множества объектов на подмножества по сходству или различию в соответствии с принятыми методами.</p> <p>2. Установление ранжированного перечня различных видов продукции.</p> <p>3. Разделение характерных параметров определенного вида продукции.</p>
19	Что понимается под «стандартом отрасли»	<p>1. Стандарт, принятый федеральным органом исполнительной власти по стандартизации.</p> <p>2. Стандарт, разработанный и принятый государственными органами управления в пределах их компетенции применительно к объектам и работам отраслевого значения.</p> <p>3. Стандарт, разработанный и принятый субъектом хозяйственной деятельности на создаваемые и применяемые на данном предприятии продукцию и услуги.</p>
20	Какие бывают виды стандартов на продукцию и услуги	<p>1. Государственный стандарт, стандарт отрасли, стандарт предприятия.</p> <p>2. Стандарт на продукцию, стандарт на методы контроля продукции.</p> <p>3. Стандарты общих технических условий и стандарты технических условий на конкретный вид продукции и услугу.</p>
21	Что такое «система сертификации»	<p>1. Орган по сертификации.</p> <p>2. Совокупность органа по сертификации, объекта сертификации и заявителя.</p>

		3. Совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом
22	Что является «декларацией о соответствии»	1. Документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов. 2. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям стандартов. 3. Документ, удостоверяющий соответствие объекта необходимым функциональным требованиям.
23	Какие основные цели проведения добровольной сертификации	1. Обеспечение конкурентоспособности товаров и услуг на мировом рынке. 2. Обеспечение конкурентоспособности продукции (услуги) предприятия. 3. Обеспечение безопасности продукции и товаров.
24	Кто является первой стороной при проведении сертификации	1. Орган исполнительной власти в области сертификации. 2. Изготовители продукции или исполнители услуг. 3. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.
25	Кто принимает решение о признании иностранных сертификатов соответствия	1. Президент РФ. 2. Правительство РФ 3. Национальный орган РФ по сертификации.

8.5.2 Для специализации №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

Банк тестовых заданий составлен с использованием тестирующей программы АСТ-Тест и содержит около 100 тестовых заданий по всем разделам дисциплины. Из тестовых заданий средствами программы АСТ-Тест формируются отдельные тесты для промежуточного контроля знаний с учетом пройденного материала.

Все задания в соответствии со структурой банка тестовых заданий разбиты на несколько разделов:

В каждом разделе приведены тестовые задания различных типов: одиночный выбор, выбор нескольких верных ответов, на соответствие.

Примеры тестовых заданий из различных разделов:

1. Метрология...

- 1) Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства, способах достижения требуемой точности;
- 2) Наука, изучающая процессы измерения качества продукции;

- 3) Наука об установлении и применении правил для упорядочения деятельности в определенной области.

2. Укажите понятие термина "измерение"

- 1) Выражение какой-либо стороны вида или явления;
- 2) Нахождение значения физической величины;
- 3) Оценка какой-либо стороны вещи или явления в виде некоторого числа, принятого для них единиц или шкалы.

3. Укажите правильное понятие "абсолютной погрешности"

- 1) Абсолютная погрешность равна разности между измеренным (X_i) и истинным значением величины (X);
- 2) Абсолютная погрешность равна разности между максимальным и минимальным значениями измеряемого параметра;
- 3) Абсолютная погрешность равна коэффициенту вариации или изменчивости.

4. Область измерения и оценки качества продукции транспортно-строительного комплекса...

- 1) Часть измерений, имеющая свои особенности и отличающаяся однородностью измеряемых величин;
- 2) Совокупность измерений физических величин, свойственных данной отрасли;
- 3) Прямые, косвенные, совокупные, совместные измерения.

5. Укажите правильное понятие прямого измерения при метрологическом обеспечении строительного производства

- 1) Измерение, при котором значение величины находят по известной зависимости;
- 2) Проведение одновременных измерений двух или более неоднотипных величин для нахождения зависимости между ними ;
- 3) Измерения, при которых значения величин находят непосредственно из опытных данных.

6. Квалиметрия...

- 1) Раздел метрологии, изучающий процессы измерения качества продукции;
- 2) Раздел стандартизации по установлению и применению правил для упорядочения деятельности в определенной области;
- 3) Раздел маркетинга как науки управления качеством продукции.

7. Укажите правильное понятие (определение) термина "стандартизация"

- 1) Наука об установлении и применении правил для упорядочения производственной и хозяйственной деятельности предприятий;
- 2) Раздел метрологии, изучающий процессы измерения качества продукции;
- 3) Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства, способах достижения требуемой точности.

8. Методы стандартизации в транспортном строительстве

- 1) Унификация, агрегатирование, типизация;
- 2) Непосредственная оценка, сравнение с мерой, метод совпадения;
- 3) Методы: органолептические, экспертных оценок, инструментальные.

9. Назначение государственного стандарта (ГОСТ, ГОСТ Р) как нормативно-директивного документа

- 1) Государственный стандарт, обязательный для предприятий всех отраслей промышленности;
- 2) Свод общегосударственных нормативных документов;
- 3) Отраслевой стандарт, обязательный для предприятий какой-либо конкретной отрасли производства.

10. Укажите основные задачи технического контроля в управлении качеством продукции

- 1) Установить фактическое состояние дела, а в случае необходимости – принять корректирующие меры;
- 2) Уменьшить число разновидностей выпускаемой продукции за счет комбинирования двух или более характеристик продукта;
- 3) Расширить область применения, номенклатуру изделий и технических возможностей производства.

8.6 Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее ча-	Наименование оценочного средства
----------	--	--	----------------------------------

		сти)	
1	Метрология	(ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	Тестирование Зачёт
2	Техническое регулирование	(ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	Тестирование Зачёт
3	Стандартизация	(ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	Тестирование Зачёт
4	Качество	(ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	Тестирование Зачёт
5	Сертификация	(ОПК-7, ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	Тестирование Зачёт

8.7 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

При проведении устного зачёта обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном зачёте не должен превышать двух астрономических часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ П/П	Наименование дисциплин, входящих в заявленную образовательную программу	Автор, название, место издания, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Количество экземпляров
Основная литература			
1	Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества	Статистическая обработка результатов измерений.: Сост.: Свентиков А.А., ВГАСУ, 2007.- 45 с.	150
2	Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества	Аристов А.И., Карпов Л.И., Приходько В.М., Раковщик Т.М., Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов : допущено МО РФ. - 4-е изд., стер.. - М. : Академия, 2008 -382 с.	50
3	Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества	Архипов А. В., Берновский Ю. Н., Зекунов А. Г., Архипов А. В., Основы стандартизации, метрологии и сертификации: Учебник. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012 -447 с., Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/12853 .— ЭБС «IPRbooks».	http://www.iprbookshop.ru/12853 .— ЭБС «IPRbooks»
Дополнительная			
1	Основы метрологии, стандартиза-	Димов Ю. В., Метрология, стандартизация и сертифика-	13

	ции, сертификации и контроля качества	ция:учебник : допущено МО РФ. - 2-е изд.. - СПб. : Питер, 2006 -432 с.	
2	Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества	Бисерова В. А., Демидова Н. В., Якорева А. С., Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие. - Саратов : Научная книга, 2012 -159 с., http://www.iprbookshop.ru/8207 .— ЭБС «IPRbooks».	http://www.iprbookshop.ru/8207 .— ЭБС «IPRbooks»
3	Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества	Егоров Ю. Н., Метрология и технические измерения:Сборник тестовых заданий по разделу дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация». - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012 -104 с.,Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16371 .— ЭБС «IPRbooks».	http://www.iprbookshop.ru/16371 .— ЭБС «IPRbooks»

9.1 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ И СВАРКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Статистическая обработка результатов измерений	метод. указания	Свентиков А.А.	2007	Библиотека – 150 экз., электронная копия на сайте ВГАСУ
2	Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества	метод. указания	Т.В. Самодурова, А.В. Андреев.	2015	Сайт ВГТУ, электронный ресурс

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины(модуля):

Основная учебная литература:

1. Статистическая обработка результатов измерений.: Сост.: Свентиков А.А., ВГАСУ, 2007.- 45 с.

Кол-во экз. в библиотеке ВГАСУ – 150 экз.

2. Аристов А.И., Карпов Л.И., Приходько В.М., Раковщик Т.М., Метрология, стандартизация и сертификация:учебник для вузов : допущено МО РФ. - 4-е изд., стер.. - М. : Академия, 2008 -382 с.
Кол-во экз. в библиотеке ВГАСУ – 50 экз.
1. Архипов А. В., Берновский Ю. Н., Зекунов А. Г., Архипов А. В., Основы стандартизации, метрологии и сертификации: Учебник. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012 -447 с.,
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12853>.— ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная учебная литература:

1. Димов Ю. В., Метрология, стандартизация и сертификация:учебник : допущено МО РФ. - 2-е изд.. - СПб. : Питер, 2006 -432 с.
Кол-во экз. в библиотеке ВГАСУ – 13 экз.
2. Бисерова В. А., Демидова Н. В., Якорева А. С., Метрология, стандартизация и сертификация:Учебное пособие. - Саратов : Научная книга, 2012 -159 с.,
Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/8207>.— ЭБС «IPRbooks».
3. Егоров Ю. Н., Метрология и технические измерения:Сборник тестовых заданий по разделу дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация». - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012 -104 с.,
Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/16371>.— ЭБС «IPRbooks».

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине(модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Информационная система «Стройконсультант».
2. Компьютерные расчетные программные комплексы SCAD, ЛИРА, STARK_ES.
3. Компьютерные графические программные комплексы AutoCAD, КОМПАС-3D.
4. Учебные кинофильмы, слайды, плакаты.

Помимо этого:

- консультирование посредством электронной почты;
- использование презентаций при проведении лекционных занятий;
- приобретение знаний в процессе общения со специалистами в области проектирования на профильных специализированных сайтах (форумах).

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

1. <http://window.edu.ru/resource>
2. <http://edu.vgasu.vrn.ru/sub-faculties/mk/default.aspx>
3. <http://www.iprbookshop.ru>
4. Информационная система Госстроя России по нормативно - технической документации для строительства – www.skonline.ru;
5. Программное обеспечение для проектирования. Специализированный сайт по СПДС – <http://dwg.ru/>;

6. Электронная строительная библиотека –
http://www.proektanti.ru/library/index/?category_id=12;
7. Библиотека нормативно-технической литературы – www.complexdoc.ru
8. Справочно-информационная система по строительству –
[http://www.know-house.ru/.](http://www.know-house.ru/)

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием. В аудитории должна быть интерактивная доска и меловая доска. Аудитория должна быть оборудована экраном и видеопроектором.

Для обеспечения лабораторных занятий требуется компьютерный класс с комплектом лицензионного программного обеспечения.

Для освоения дисциплины имеются специализированные аудитории 1018, ауд. 2102, ауд. 2105, ауд. 4308, ауд. 4408 оснащенные необходимыми наглядными пособиями (макеты, образцы, стенды, приборное оборудование и т.п.), а также компьютерные классы (ауд. 2301, 2304а, ауд. 4303).

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного и видеопроекционного оборудования, отображающим характерные примеры вывода на экран компьютера текстовой, графической и цифровой информации. По средством разбора конкретных примеров из практической деятельности инженера-дорожника следует добиваться понимания сути и назначения решаемых задач и используемых для их решения методов и алгоритмов.

Важным условием успешного освоения дисциплины является самостоятельное изучение студентами учебно-методической и справочной литературы и последующей свободной дискуссии по освоенному ими материалу, опросы в интерактивном режиме.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (уровень специалиста) (Утвержден приказом Мин. Образования и науки РФ от 11.08.2016 г. № 1030)

Руководитель ОПОП ВО
доцент, канд. техн. наук, доцент



Ю.Ф. Рогатнев

Руководитель ОПОП ВО
профессор, канд. техн. наук, доцент



С.В. Иконин

Руководитель ОПОП ВО
доцент, канд. техн. наук, доцент



А.В. Андреев

Рабочая программа одобрена методической комиссией строительного факультета

« 1 » сентября 2017 г., протокол № 1

Председатель
профессор, канд. экон. наук, доцент



В.Б. Власов

Рабочая программа одобрена методической комиссией дорожно-транспортного факультета

« 1 » сентября 2017 г., протокол № 1

Председатель
профессор, д-р техн. наук, профессор



Ю.И. Калгин