

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета инженерных
систем и сооружений
Яременко С.А.
«17» января 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология, сертификация и стандартизация в
природообустройстве и водопользовании»

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Экологическая инженерия

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Автор программы _____ /Калач Е.В./

Заведующий кафедрой
Жилищно-коммунального
хозяйства _____ /Драпалюк Н.А./

Руководитель ОПОП _____ /Бурак Е.Э./

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цели дисциплины «Метрология, сертификация и стандартизация в природообустройстве и водопользовании» состоят: в содействии формирования 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

Задачами дисциплины «Метрология, сертификация и стандартизация в природообустройстве и водопользовании» являются:

- 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 «Метрология, сертификация и стандартизация в природообустройстве и водопользовании» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Метрология, сертификация и стандартизация в природообустройстве и водопользовании» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 - Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности;

ОПК-3 - Способен использовать измерительную и вычислительную технику, информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-2	знать способы получения достоверных результатов измерения, правовые и методологические основы обеспечения единства измерений
	уметь оценивать результаты измерений
	владеть навыками оценки погрешностей измерений, математической обработке результатов измерений
ОПК-3	знать, способы сертификации продукции, основные

	устройства систем и средств автоматизации их системные характеристики-направления применения и общую архитектуру информационных систем служб управления качеством современных предприятий
	уметь, выполнять требования стандартов по обеспечению точности измерений, и оценивать качество строительной продукции
	владеть навыками планирования измерительного эксперимента

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Метрология, сертификация и стандартизация в природообустройстве и водопользовании» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.		СРС	Всего, час
1	Метрология	Основные понятия метрологии. Физические величины и их единицы. Международная система единиц физических величин.	4	2		9	15
2	Метрология	Государственная система эталонов. Виды эталонов. Поверочные схемы. Поверка и калибровка средств измерений	2	2		9	13
3	Техническое регулирование	Основные положения ФЗ «О техническом регулировании». Технические регламенты. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений	2	2		9	13
4	Стандартизация	Документы в области стандартизации. Виды стандартов. Основные методы	2	2		9	13
5	Стандартизация	Основные понятия стандартизации. Цели и принципы стандартизации. Уровни стандартизации.	2	2		9	13
6	Качество	Основные термины и определения. Оценка качества продукции. Стандарты качества. Статистические методы оценки качества	2	2		9	13

7	Сертификация	Сертификация систем качества. Аккредитация испытательных лабораторий	2	2		9	13
8	Сертификация	Оценка соответствия. Органы по сертификации. Схемы сертификации продукции и услуг.	2	4		9	15
Итого			18	18	-	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Обработка результатов прямых многократных измерений.
2. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения результатов измерений.
3. Статистический анализ точности изготовления строительных элементов.
4. Статистический контроль строительных работ.
5. Статистический контроль параметров технологических процессов.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-2	знать способы получения достоверных результатов измерения, правовые и методологические основы обеспечения единства измерений	Полное или частичное посещение (с попусшением не более трёх аудиторных занятий) лекционных, лабораторных и практических занятий. Выполнение и успешная защита лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь оценивать результаты измерений	Полное или частичное посещение (с попусшением не более трёх аудиторных занятий) лекционных, лабораторных и практических занятий. Выполнение и успешная защита лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками	Полное или частичное	Выполнение работ в	Невыполнение

	оценки погрешностей измерений, математической обработке результатов измерений	посещение (с попусшением не более трёх аудиторных занятий) лекционных, лабораторных и практических занятий. Выполнение и успешная защита лабораторных работ.	срок, предусмотренный в рабочих программах	работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-3	знать способы получения достоверных результатов измерения, правовые и методологические основы обеспечения единства измерений	Полное или частичное посещение (с попусшением не более трёх аудиторных занятий) лекционных, лабораторных и практических занятий. Выполнение и успешная защита лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь оценивать результаты измерений	Полное или частичное посещение (с попусшением не более трёх аудиторных занятий) лекционных, лабораторных и практических занятий. Выполнение и успешная защита лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками оценки погрешностей измерений, математической обработке результатов измерений	Полное или частичное посещение (с попусшением не более трёх аудиторных занятий) лекционных, лабораторных и практических занятий. Выполнение и успешная защита лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-2	знать способы получения достоверных результатов измерения, правовые и методологические основы обеспечения единства измерений	Полное или частичное посещение (с попусшением не более трёх аудиторных занятий) лекционных, лабораторных и практических занятий. Выполнение и успешная защита лабораторных работ.	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь оценивать результаты измерений	Полное или частичное посещение (с попусшением не более трёх аудиторных занятий) лекционных, лабораторных и практических занятий. Выполнение и успешная защита лабораторных работ.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	владеть навыками оценки погрешностей измерений, математической обработке результатов измерений	Полное или частичное посещение (с попусшением не более трёх аудиторных занятий) лекционных, лабораторных и практических занятий. Выполнение и успешная защита лабораторных работ.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-3	знать способы получения достоверных результатов измерения, правовые и методологические основы обеспечения единства измерений	Полное или частичное посещение (с попусшением не более трёх аудиторных занятий) лекционных, лабораторных и практических занятий. Выполнение и успешная защита лабораторных работ.	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь оценивать результаты измерений	Полное или частичное посещение (с попусшением не более трёх аудиторных занятий) лекционных, лабораторных и практических занятий. Выполнение и успешная защита лабораторных работ.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками оценки погрешностей измерений, математической обработке результатов измерений	Полное или частичное посещение (с попусшением не более трёх аудиторных занятий) лекционных, лабораторных и практических занятий. Выполнение и успешная защита лабораторных работ.	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

№п.п	Вопрос	Варианты ответа
1	Дать определение «Метрологии»	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	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»	1. Это качественное свойство объекта. 2. Материальный объект. 3. Это количественное свойство объекта.
4	Что является областью измерений	1. Совокупность измерений физических величин, свойственных какой-либо области науки и техники и выделяющихся своей спецификой.

		<p>2. Диапазон значений физических величин способных оценить то или иное измерительное средство.</p> <p>3. Некоторая область науки и техники.</p>
5	Дать определение «шкала физической величины»	<p>1. Некоторая последовательность единиц физических значений.</p> <p>2. Некоторая последовательность значений физической величины.</p> <p>3. Упорядоченная совокупность значений физической величины.</p>
6	Дать определение «система физических величин»	<p>1. Некоторая совокупность физических величин.</p> <p>2. Совокупность физических величин, образованная в соответствии с принятыми принципами, при этом одни величины принимаются как независимые, а другие определяются как функции независимых величин.</p> <p>3. Совокупность физических величин, используемых в той или иной области науки и техники.</p>
7	Дать определение «единица измерения физической величины»	<p>1. Физическая величина некоторого фиксированного размера.</p> <p>2. Физическая величина, являющаяся постоянной при выполнении данных измерений.</p> <p>3. Физическая величина фиксированного размера, которой условно присвоено числовое значение, равное единице.</p>
8	Дать классификацию измерений по характеристике точности	<p>1. Точные и приближенные.</p> <p>2. 1, 2, 3-го класса точности.</p> <p>3. Равноточные и неравноточные.</p>
9	Дать определение «принцип измерений»	<p>1. Физическое явление или эффект, положенное в основу измерений.</p> <p>2. Последовательность оценки измеряемой величины.</p> <p>3. Прием оценки измеряемой величины с ее единицей.</p>
10	Что называется «средством измерения»	<p>1. Техническое средство или их комплекс, используемое при измерениях.</p> <p>2. Техническое средство или их комплекс, необходимые для определения конкретной физической величины.</p> <p>3. Техническое средство или их комплекс, используемые при измерениях и имеющее нормированные метрологические характеристики.</p>
11	Дать классификацию средств измерений по их метрологическому назначению	<p>1. Рабочие средства измерений и эталоны.</p> <p>2. Средства измерений 1,2 и 3-го класса точности.</p> <p>3. Эталоны и образцы физических величин</p>
12	Дать классификацию метрологических свойств средств измерений	<p>1. Свойства определяющие область применения и свойства, определяющие правильность результатов измерений.</p> <p>2. Диапазон измерений, цена шкалы средства измерения.</p>

		3. Свойства, влияющие на погрешность измерений и собственная погрешность средства измерения.
13	Назовите основные метрологические характеристики, влияющие на область применения средства измерения	1. Диапазон измерения и порог чувствительности. 2. Компактность и вес измерительного средства. 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»	1. Характеристика стандарта, определяющаяся в зависимости от его содержания. 2. Принадлежность стандарта к той или иной отрасли. 3. Сфера действия стандарта.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

№п.п	Вопрос	Варианты ответа
1	Что является предметом изучения метрологии	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	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»	1. Материальный объект. 2. Это количественное свойство объекта. 3. Это качественное свойство объекта.
4	Что является объектом измерения	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	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»	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	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	1. Однократные и многократные.

	измерений по числу измерений	2. Текущие и повторные. 3. Одно- и двухкратные.
9	Дать определение «метод измерений»	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 измерения»	1. Характеристика одного из свойств средства измерения, влияющая на результат измерения и на его погрешность. 2. Значение измеряемой физической величины. 3. Степень близости результата измерения к истинному или принятому опорному значению.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

№п.п	Вопрос	Варианты ответа
1	Что является «эталоном»	1. Некоторое средство измерения принятое в качестве эталона. 2. Средство измерения для проведения измерений 1-го класса точности. 3. Высокоточное средство измерения, предназначенное для проведения передачи единицы измерения.
2	Дать классификацию погрешностей средств измерений по их применению	1. Абсолютные и относительные. 2. Основные и дополнительные. 3. Механические и физические.
3	Дать классификацию погрешностей измерений по способу выражения	1. Метрические и физические. 2. Абсолютные, относительные. 3. Аналитические и приближенные.
4	Дать определение «вторичный эталон»	1. Эталон, получающий размер единицы измерения путем сличения с первичным. 2. Средство измерения, обеспечивающее хранение некоторой единицы измерения. 3. Эталон, предназначенный для хранения и передачи рабочих единиц измерения.
5	Что понимается под интервальной оценкой результатов измерений	1. Состоит в нахождении разности между вычисленным и истинным значением измеряемой величины. 2. Состоит в нахождении доверительного интервала. 3. Состоит в нахождении разности между максимальным и минимальным значением измерений.
6	Что понимается под техническим регламентом в техническом регулировании	1. Документ, отражающий какие-либо требования в определенной области науки и техники. 2. Документ, содержащий обязательные требования в области технического регулирования. 3. Документ, отражающий определенные

		требования к применению технических средств.
7	Что понимается под термином «нормативный документ»	1. Документ, в котором содержатся обязательные для их применения требования к определенному виду продукции. 2. Документ, в котором содержатся как обязательные, так и добровольные требования к определенному виду продукции. 3. Документ, устанавливающий правила, общие принципы или их характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов.
8	Что понимается под унификацией	1. Установление ранжированного перечня различных видов продукции. 2. Установление оптимального числа размеров или видов продукции. 3. Установление необходимого числа параметров характеризующих определенный вид продукции.
9	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.
10	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.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

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.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса, 1 стандартную задачу и 1 прикладную задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 5. «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал 3 и более баллов. «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 3 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Метрология	ОПК-2, ОПК-3	Тест, защита лабораторных работ
2	Метрология	ОПК-2, ОПК-3	Тест, защита лабораторных работ
3	Техническое регулирование	ОПК-2, ОПК-3	Тест, защита лабораторных работ

			работ
4	Стандартизация	ОПК-2, ОПК-3	Тест, защита лабораторных работ
5	Стандартизация	ОПК-2, ОПК-3	Тест, защита лабораторных работ
6	Качество	ОПК-2, ОПК-3	Тест, защита лабораторных работ
7	Сертификация	ОПК-2, ОПК-3	Тест, защита лабораторных работ
8	Сертификация	ОПК-2, ОПК-3	Тест, защита лабораторных работ

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Димов Юрий Владимирович.

Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник : допущено МО РФ. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2010 (СПб. : Печатный двор им. А. М. Горького, 2005). - 432 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр. в конце кн. (50 назв.). - ISBN 978-5-388-00606-6 : 443-00.

2. Голуб, О. В.

Стандартизация, метрология и сертификация : Учебное пособие / Голуб О. В. - Саратов : Вузовское образование, 2014. - 334 с.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/4151.html>

3. Бисерова, В. А.

Метрология, стандартизация и сертификация : Учебное пособие / Бисерова В. А. - Саратов : Научная книга, 2012. - 159 с.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/8207.html>

4. Перемитина, Т. О.

Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Т.О. Перемитина. - Томск : ТУСУР, 2016. - 150 с.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480887>

5. Димов Юрий Владимирович.

Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник : допущено Министерством образования Российской Федерации. - 4-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2013 (СПб. : ИПК ООО "Ленингр. изд-во", 2012). - 496 с. : ил. - (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения). - Библиогр.: с.494-496 (50 назв.). - ISBN 978-5-496-00033-8 : 609-00.

6. Николаев, М. И.

Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебное пособие / Николаев М. И. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2010. - 87 с.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/16706.html>

7. Староверов, В. Д.

История развития стандартизации, метрологии и подтверждения соответствия : Учебное пособие / Староверов В. Д. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 101 с. - ISBN 978-5-9227-0399-0.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/19004.html>

8. Ржевская, С. В.

Метрология, стандартизация и сертификация : практикум / С.В. Ржевская. - Москва : Горная книга, 2009. - 102 с. - ISBN 5-7418-0447-0.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229004>

9. Фортунова, Н. А.

Метрология, стандартизация и сертификация : методические рекомендации / Н.А. Фортунова; Н.А. Ярлыкова. - Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина, 2010. - 121 с.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272353>

10. Байделюк, В. С.

Метрология, стандартизация и сертификация: Стандартизация основных норм взаимозаменяемости : учебное пособие для студентов высших и средних учебных заведений направлений подготовки 151000.62 (15.03.02) «Технологические машины и оборудование», 190100.62 (23.03.02) «Наземные транспортно-технологические комплексы», 151031 (15.02.01) «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования», 190631 (23.02.03) «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», 151901 (15.02.08) «Технология машиностроения» (очной, очной ускоренной, заочной, заочной ускоренной формы обучения) / В.С. Байделюк; Я.С. Гончарова; О.В. Князева. - Красноярск : СибГТУ, 2014. - 158 с.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428844>

11. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] / Кайнова В. Н., Гребнева Т. Н., Тесленко Е. В., Куликова

Е. А., - 1-е изд. - : Лань, 2015. - 368 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-1832-9.

URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение

LibreOffice.

Microsoft Office Word 2013/2007.

Microsoft Office Excel 2013/2007.

Microsoft Office Power Point 2013/2007.

Microsoft Office Outlook 2013/2007.

Acrobat Professional 11.0 MLP.

"Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ"".

Модуль "Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет "Антиплагиат-интернет"".

Модуль обеспечения поиска текстовых заимствований по коллекции диссертаций и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ).

Модуль поиска текстовых заимствований по коллекции научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

.Autodesk для учебных заведений. Трехлетняя подписка к бессрочной лицензии: AutoCAD.

.Лицензии Авторизованного учебного центра Autodesk: AutoCAD.

Бесплатное программное обеспечение

7zip.

Adobe Acrobat Reader.

Adobe Flash Player NPAPI.

Adobe Flash Player PPAPI.

ARCHICAD.

Mozilla Firefox.

Notepad++.

Paint.NET.

PascalABC.NET.

.PDF24 Creator.

.PicPick.

.SketchUp.

.WinDjView.

.Skype.

.Moodle.

.OpenOffice.

.Trello.

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Tehnari.ru. Технический форум адрес ресурса: <https://www.tehnari.ru/>

Masteraero.ru Каталог чертежей адрес ресурса: <https://masteraero.ru>

Старая техническая литература адрес ресурса:

http://retrolib.narod.ru/book_e1.html

Журнал ЗОДЧИЙ Адрес ресурса: <http://tehne.com/node/5728>

Stroitel.club. Сообщество строителей РФ адрес ресурса:

<http://www.stroitel.club/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется лабораторная база кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства», а также специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном; учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием; компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением; помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет"; библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Метрология, сертификация и стандартизация в природообустройстве и водопользовании» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--