



« 20 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Метрология, стандартизация, сертификация»

**Направление подготовки**

18.03.01 Химическая технология

**Направленность (профиль)**

«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

«Химическая технология органических веществ»

**Квалификация**

Бакалавр

**Год начала подготовки**

2022

Грозный -2022

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью и задачами преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» является изучение основных принципов работ по разработке стандартов, их изложение и содержание, порядок изменения, внедрения. Изучение основных законодательных актов Российской Федерации по сертификации продукции и услуг. Кроме того, целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с российскими национальными и международными стандартами в области химической технологии нефтепереработке и нефтедобычи.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части математического естественнонаучного цикла. Для изучения курса требуется знание: математика, химия, физика, прикладная информатика.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для специальных курсов: общая химическая технология, процессы и аппараты химических производств, химическая технология топлива и газа, нефтехимический синтез.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций. (Таблица 1)

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-4. Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК-4.1. Участвует в проведении технологического процесса ОПК-4.2. Использует технические средства, контролирующие параметры процесса ОПК-4.3. Анализирует изменение свойств сырья	<b>знать:</b> - законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению в области нефтепереработки и нефтехимии; - нормативно-правовые акты в области нефтепереработки и нефтехимии техносферной безопасности; - систему государственного надзора, межведомственного и

		<p>ведомственного контроля за техническими регламентами, стандартами и единством измерений ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты;</li> <li>- способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля;</li> <li>- систему управления безопасностью на НПЗ.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять контрольно-измерительную и испытательную технику для контроля качества продукции и технологических процессов;</li> <li>- устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля и выбирать средства измерений, испытаний и контроля;</li> <li>- проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации ;</li> <li>- применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов;</li> <li>- способен применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;</li> <li>-навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений ;</li> <li>-навыками оформления нормативно-технической документации.</li> </ul>
--	--	---

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.		Семестры	
	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО
			2	3
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>32/0,88</b>	<b>34/0,94</b>	<b>32/0,88</b>	<b>34/0,94</b>
В том числе:				
Лекции	16/0,44	17/0,47	16/0,44	17/0,47
Практические занятия (ПЗ)	16/0,44	17/0,47	16/0,44	17/0,47
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>76/2,11</b>	<b>74/2,05</b>	<b>76/2,11</b>	<b>74/2,05</b>
В том числе:				
Курсовая работа				
Темы для самостоятельного изучения	26/0,72	18/0,5	26/0,72	18/0,5
РГР				
<i>И(или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к лабораторным работам				
Подготовка к практическим занятиям	36/1	20/0,55	36/1	20/0,55
Подготовка к зачету	14/0,38	36/1,0	14/0,38	36/1,0
Подготовка к экзамену				
Вид отчетности	зачет	зачет	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины				
Всего в часах	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
Всего в зач. ед.	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела Дисциплины	Часы лекци онных заят ий	Часы лабора торных заяти й	Часы практически х (семинарски х) заятий	Часы самост. работы	Всего часов
1	Основы метрологии в стандартизации Виды и методы измерений Погрешности измерений	1		1	8	10
2	Система государственных испытаний и проверок средств измерений Структура и функции метрологической службы	2		2	8	12
3	Стандартизация Планирование работ по стандартизации Содержание стандартов	2		2	8	12
4	Государственный надзор за стандартами и средствами измерений	2		2	8	12
5	Стандартизация и повышение качества продукции Правовые основы	2		2	8	12
6	Системы стандартизации Техническое регулирование	2		2	10	14
7	Цели и объекты сертификации Качество продукции и защита потребителя	2		2	10	14
8	Выдачи сертификата или протокола испытаний (паспорта). Системы сертификации продуктов и услуг	2		2	8	12
9	Функции испытательных лабораторий и принципы их создания	1		1	8	10
	<b>Всего</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>76</b>	<b>108</b>

## 5.2 Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	<p>Основы метрологии в стандартизации                      Виды и методы измерений                      Погрешности измерений</p>	<p>Модель измерения и основные постулаты метрологии. Измерение, контроль, испытание, диагностирование. Системы единиц физических величин. Единицы физических величин                      Эталоны ЕФВ и средства измерений. Классификация эталонов. Эталоны основных единиц СИ. Прямые и косвенные измерения, совместные измерения. Метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой, дифференциальный метод, метод дополнения, нулевой метод, метод замещения. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Расчет погрешности измерительной системы. Модели нормирования. Внесение поправок в результаты измерений. Качество измерений. Методы обработки результатов измерений.</p>
2	<p>Система государственных испытаний и проверок средств измерений                      Структура и функции метрологической службы</p>	<p>Понятие об испытании и контроле. Испытания и проверки средств измерений на нефтеперерабатывающих и нефтехимических объектах. Положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений.</p>
3	<p>Стандартизация                      Планирование работ по стандартизации                      Содержание стандартов</p>	<p>Основные определения и положения стандартизации. Краткие исторические сведения о становлении и развитии стандартизации и метрологии. Категории стандартов. Виды стандартов и объекты стандартизации. Государственная система стандартизации России. Органы стандартизации и их службы. Первичное планирование. Согласование стандартов. Последовательность работ по разработке и внедрению стандартов. Содержание работ на организационном этапе. Основные мероприятия по разработке и внедрению стандарта. Разработка первой редакции проекта стандарта. Окончательная редакция проекта и ее утверждение. Внедрение стандарта. Наименование стандарта. Введение и основные части стандарта. Информационные данные. Порядок проверки пересмотра, изменения и отмены стандартов.</p>

1	2	3
4	Государственный надзор за стандартами и средствами измерений	Порядок и содержание контроля за внедрением и соблюдением стандартов. Предварительная проверка. Ревизия состояния контрольно-измерительной аппаратуры. Реализация результатов проверки.
5	Стандартизация и повышение качества продукции Правовые основы	Аттестация продукции и категории качества. Система государственных испытаний продукции. Законодательные акты по стандартизации
6	Системы стандартизации Техническое регулирование	Межотраслевые системы стандартизации. Единая система конструкторской документации. Система автоматизированного проектирования. Единая система классификации и кодирования и др. Социальные программы стандартизации. Международные организации по стандартизации. Принципы технического регулирования. Технические регламенты. Виды технических регламентов. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента. Права органов государственного контроля (надзора). Национальные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. Правила разработки и утверждения национальных стандартов.
7	Цели и объекты сертификации Качество продукции и защита потребителя	Определения и понятия сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Аудиты качества. Внутренний аудит. Внешний аудит. Петля качества.
8	Выдачи сертификата или протокола испытаний (паспорта). Системы сертификации продуктов и услуг	Система выдачи сертификата или протокола испытаний (паспорта). Основные условия сохранения и соблюдения качества продуктов. Система ГОСТ Р. Органы по сертификации. Структура. Системы сертификации ГОСТ Р и функции ее участников.
9	Функции испытательных лабораторий и принципы их создания	Особенности создания испытательных лабораторий, проведения испытаний и исследований оборудования и приборов. Аккредитация органов по сертификации. Законодательные акты по сертификации.

### 5.3 Лабораторные работы не предусмотрены.

## 5.4 Практические (семинарские) занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Стандартизация. Планирование работ по стандартизации. Содержание стандартов.	Виды стандартов и объекты стандартизации. Категории стандартов.
2	Стандартизация. Планирование работ по стандартизации. Содержание стандартов	Нормативно-техническая документация нефтеперерабатывающей промышленности.
3	Государственный надзор за стандартами и средствами измерений.	Правила подготовки и оформления стандартов.
4	Системы стандартизации. Техническое регулирование	Технологические регламенты. Межотраслевые системы в стандартизации.
5	Основы метрологии в стандартизации. Виды и методы измерений. Погрешности измерений.	Метрология. Методы измерения Определение погрешностей измерений
6	Система государственных испытаний и поверок средств измерений. Структура и функции метрологической службы.	Поверка средств измерений. Методики выполнения измерений. Калибровка средств измерений
7	Система государственных испытаний и поверок средств измерений. Структура и функции метрологической службы.	Проведения испытаний и исследований оборудования и приборов нефтеперерабатывающей промышленности
8	Цели и объекты сертификации. Качество продукции и защита потребителя.	Сертификация. Системы сертификации продукции и услуг.
9	Цели и объекты сертификации. Качество продукции и защита потребителя.	Основные условия сохранения и соблюдения качества продуктов. Аудиты качества.

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Таблица 5

№№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
--------	------------------------------------



1	Виды стандартов и объекты стандартизации.
2	Внедрение стандарта.
3	Порядок проверки пересмотра, изменения и отмены стандартов.
4	Реализация результатов проверки.
5	Система государственных испытаний продукции
6	Социальные программы стандартизации.
7	Международные организации по стандартизации.
8	Национальные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.
9	Правила разработки и утверждения национальных стандартов.
10	Расчет погрешности измерительной системы. Модели нормирования.
11	Качество измерений. Методы обработки результатов измерений.
12	Калибровка средств измерений.
13	Методики выполнения измерений.
14	Система добровольной и обязательной сертификации
15	Защита потребителя
16	Основные условия сохранения и соблюдения качества продуктов.
17	Системы сертификации ГОСТ Р и функции ее участников.
18	Законодательные акты по сертификации.

### **6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение самостоятельной работы:**

1. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 791 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79771.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Тришина Т.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тришина Т.В., Трухачев В.И., Беляев А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017.— 232 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72700.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## **7. Оценочные средства**

### **7.1 Вопросы к первой рубежной аттестации**

1. Необходимость в квалиметрии. Оценка качества. Качество продукции. Показатели качества.
2. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
3. Единая система классификации и кодирования (ЕСКК). Система автоматизированного проектирования (САПР).
4. Система разработки и постановки продукции на производство (ЕСТПП).

5. Определение метрологии как науки.
6. Что такое измерения. Основные системы единиц физических величин.
7. Дифференциальный метод измерения.
8. Системы единиц физических величин. Единицы физических величин (ЕФВ). Эталоны ЕФВ и средства измерений.
9. Модель измерения и основные постулаты метрологии. Методы измерений. Нулевой метод, метод замещения.
10. Дифференциальный метод, метод дополнения.
11. Погрешности измерений. Грубые погрешности. Систематические погрешности. Инструментальные погрешности.
12. Приведенная погрешность. Случайные погрешности.
13. Квалиметрия. Основные понятия и определения.
14. Унифицированная система документации (УСД).
15. Системы сертификации продуктов и услуг.
16. Правила и порядок проведения сертификации.
17. Аудиты качества. Внутренний аудит. Внешний аудит. Петля качества.
18. Система выдачи сертификата или протокола испытаний (паспорта).
19. Основные условия сохранения и соблюдения качества продуктов.
20. Система ГОСТ Р. Органы по сертификации.
21. Структура. Системы сертификации ГОСТ Р и функции ее участников.
22. Аккредитация органов по сертификации. Законодательные акты по сертификации.
23. Определения и понятия сертификации.
24. Обязательная и добровольная сертификация.
25. Положения закона РФ об обеспечении единства измерений.
26. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений.

**Образец билета к первой рубежной аттестации по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»**

	Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ	
	<b>Карточка № 1</b>	
	дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»	
	<b>1 аттестация</b>	
<b>1</b>	Системы сертификации продуктов и услуг.	
<b>2</b>	Правила и порядок проведения сертификации.	
<b>3</b>	Аудиты качества. Внутренний аудит. Внешний аудит. Петля качества.	
<b>4</b>	Приведенная погрешность. Случайные погрешности.	
	Зав. кафедрой «Т и Г», доцент	Р.А-В. Турлуев

## **Вопросы ко второй рубежной аттестации**

1. Стандартизация и ее место в современном мире.
2. Основные понятия стандартизации.
3. Понятия унификации и типизации, какую они играют роль в стандартизации.
5. Категории стандартов. Что является объектами стандартизации.
6. Планирование работ в стандартизации, последовательность разработки стандарта.
7. Схема государственной системы стандартизации.
8. Процесс внедрения стандарта, последовательность внедрения.
9. Технические регламенты. Цели и задачи разработки технических регламентов.
10. Содержание и применение технических регламентов.
11. Виды технических регламентов.
12. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента.
13. Государственный надзор за соблюдением технических регламентов.
14. Основные понятия, связанные с объектами измерений. Единая система классификации и кодирования (ЕСКК).
15. Системы сертификации продуктов и услуг.
16. Правила и порядок проведения сертификации.
17. Аудиты качества. Внутренний аудит. Внешний аудит. Петля качества.
18. Система выдачи сертификата или протокола испытаний (паспорта).
19. Основные условия сохранения и соблюдения качества продуктов.
20. Система ГОСТ Р. Органы по сертификации.
21. Структура. Системы сертификации ГОСТ Р и функции ее участников.
22. Аккредитация органов по сертификации. Законодательные акты по сертификации.
23. Определения и понятия сертификации.
24. Обязательная и добровольная сертификация.

**Образец билета ко второй рубежной аттестации по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»**

	Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ	
	<b>Карточка № 1</b> дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»	
	<b>2 аттестация</b>	
<b>1</b>	Системы сертификации продуктов и услуг.	
<b>2</b>	Правила и порядок проведения сертификации.	
<b>3</b>	Аудиты качества. Внутренний аудит. Внешний аудит. Петля качества.	
<b>4</b>	Система выдачи сертификата или протокола испытаний (паспорта).	
	Зав. кафедрой «Т и Г», доцент	Р.А-В. Турлуев

**7.3 Вопросы к зачету**

1. Стандартизация и ее место в современном мире. (ОК-4)
2. Основные понятия стандартизации.
3. Понятия унификации и типизации, какую они играют роль в стандартизации.
5. Категории стандартов. Что является объектами стандартизации.
6. Планирование работ в стандартизации, последовательность разработки стандарта.(ПК-3)
7. Схема государственной системы стандартизации. (ОК-4)
8. Процесс внедрения стандарта, последовательность внедрения.
9. Технические регламенты. Цели и задачи разработки технических регламентов. (ПК-3)
10. Содержание и применение технических регламентов.
11. Виды технических регламентов.
12. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента.(ОК-4)
13. Государственный надзор за соблюдением технических регламентов.(ОК-4)
14. Основные понятия, связанные с объектами измерений. Единая система классификации и кодирования (ЕСКК).
15. Необходимость в квалиметрии. Оценка качества. Качество продукции. Показатели качества.
16. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
- 17.Единая система классификации и кодирования (ЕСКК). Система автоматизированного проектирования (САПР).
18. Система разработки и постановки продукции на производство (ЕСТПП).
- 19.Определение метрологии как науки.
- 20.Что такое измерения. Основные системы единиц физических величин.

21. Дифференциальный метод измерения.
22. Системы единиц физических величин. Единицы физических величин (ЕФВ). Эталоны ЕФВ и средства измерений.
23. Модель измерения и основные постулаты метрологии. Методы измерений. Нулевой метод, метод замещения.
24. Дифференциальный метод, метод дополнения.
25. Погрешности измерений. Грубые погрешности. Систематические погрешности. Инструментальные погрешности.
26. Приведенная погрешность. Случайные погрешности.
27. Квалиметрия. Основные понятия и определения.
28. Унифицированная система документации (УСД).
29. Системы сертификации продуктов и услуг. (ПК-3)
30. Правила и порядок проведения сертификации.
31. Аудиты качества. Внутренний аудит. Внешний аудит. Петля качества.
32. Система выдачи сертификата или протокола испытаний (паспорта). (ПК-3)
33. Основные условия сохранения и соблюдения качества продуктов.
34. Система ГОСТ Р. Органы по сертификации.
35. Структура. Системы сертификации ГОСТ Р и функции ее участников.
36. Аккредитация органов по сертификации. Законодательные акты по сертификации.
37. Определения и понятия сертификации.
38. Обязательная и добровольная сертификация.
39. Положения закона РФ об обеспечении единства измерений.
40. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений.

**Образец билета на зачет по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»**

	Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ	
	<b>Билет № 1</b>	
	дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»	
	<b>Зачет</b>	
<b>1</b>	Процесс внедрения стандарта, последовательность внедрения.	
<b>2</b>	Основные понятия, связанные с объектами измерений. Единая система классификации и кодирования (ЕСКК).	
<b>3</b>	Системы единиц физических величин. Единицы физических величин (ЕФВ). Эталоны ЕФВ и средства измерений.	
<b>4</b>	Аудиты качества. Внутренний аудит. Внешний аудит. Петля качества.	
	Зав. кафедрой «Т и Г», доцент	Р.А-В. Турлуев

### 7.3 Текущий контроль

#### Вопросы к практическим занятиям

1. Виды стандартов и объекты стандартизации. Категории стандартов.
2. Нормативно-техническая документация нефтеперерабатывающей промышленности.
3. Правила подготовки и оформления стандартов.
4. Технологические регламенты. Межотраслевые системы в стандартизации.
5. Метрология. Методы измерения. Определение погрешностей измерений.
6. Поверка средств измерений. Методики выполнения измерений. Калибровка средств измерений.
7. Проведения испытаний и исследований оборудования и приборов нефтеперерабатывающей промышленности.
8. Сертификация. Системы сертификации продукции и услуг.



7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ОПК-4. Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса при изменении свойств сырья					
<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению в области нефтепереработки и нефтехимии;</li> <li>- нормативно-правовые акты в области нефтепереработки и нефтехимии техносферной безопасности;</li> <li>- систему государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами, стандартами и единством измерений ;</li> <li>- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты;</li> <li>- способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля;</li> <li>- систему управления безопасностью на НПЗ.</li> </ul>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Вопросы к рубежным аттестациям, вопросы к практическим занятиям..



<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять контрольно-измерительную и испытательную технику для контроля качества продукции и технологических процессов;</li> <li>- устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля и выбирать средства измерений, испытаний и контроля;</li> <li>- проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации ;</li> <li>- применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов;</li> <li>- способен применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации.</li> </ul>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;</li> <li>-навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений ;</li> <li>-навыками оформления нормативно-технической документации.</li> </ul>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы знаний</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется

звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- для **слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 9.1. Литература

1	Тришина Т.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тришина Т.В., Трухачев В.И., Беляев А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017.— 232 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72700.html">http://www.iprbookshop.ru/72700.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
2	Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 791 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79771.html">http://www.iprbookshop.ru/79771.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
3	Коротков В.С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Коротков В.С., Афонасов А.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2017.— 186 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/66391.html">http://www.iprbookshop.ru/66391.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
4	Стандартизация и сертификация промышленной продукции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Карабегов М.А., Клевлеев В.М., Кузнецова И.А., Латышенко К.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 118 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79681.html">http://www.iprbookshop.ru/79681.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
5	Латышенко К.П. Технические измерения и приборы. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Латышенко К.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 480 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79683.html">http://www.iprbookshop.ru/79683.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»

### в) программное и коммуникационное обеспечение

1. Электронный конспект лекций
2. Виртуальная лаборатория.

### 9.2 Методические указания по освоению дисциплины

(Приложение )

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Класс с персональными компьютерами для проведения практических занятий.

## Методические указания по освоению дисциплины

«Метрология, стандартизация, сертификация»

### 1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация» состоит из 9 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические/семинарские занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим/практическим занятиям, тестам/рефератам/докладам/эссе, и иным формам письменных работ, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому/ семинарскому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому/ семинарскому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. работы).

### 2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большей степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям.

Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.**

На практических/семинарских занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического/семинарского занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического/семинарского занятия;

5. Выполнить домашнее задание;

6. Проработать тестовые задания и задачи;

7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация» - это углубление и расширение знаний в области метрологии; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к

индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.

- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

#### Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Реферат
2. Доклад
3. Эссе
4. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

**Составитель:**

Старший преподаватель кафедры  
«Теплотехника и гидравлика»

  
/А.Д.Мадаева/

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой  
«Теплотехника и гидравлика»

  
/Р.А-В. Турлуев/

Зав. выпускающей кафедрой «ХТНГ» проф.

  
/Д.Ш. Махмудова/

Директор ДУМР

  
/М.А. Магомаева/