

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Оборудование и технологии обработки материалов»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.19 «Метрология, квалиметрия и стандартизация»

направления подготовки

21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов  
нефтегазового производства»

форма обучения – очная  
курс – 3  
семестр – 5  
зачетных единиц – 3  
часов в неделю – 3  
всего часов – 108,  
в том числе:  
лекции – 16  
практические занятия – 16  
лабораторные занятия – 16  
самостоятельная работа – 60  
зачет – нет  
экзамен – 5 семестр  
РГР – нет  
курсовая работа – нет  
курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ОТМ

«22» июня 2022 года, протокол № 12

И.о. зав. кафедрой  /Тихонов Д.А./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН НФГД

«27» июня 2022 года, протокол № 5

Председатель УМКН  /Левкина Н.Л./

Энгельс 2022

## 1. Цели и задачи дисциплины

Учебная дисциплина «Метрология, квалиметрия и стандартизация» реализует требования федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Целью преподавания дисциплины «Б.1.1.19 Метрология, квалиметрия и стандартизация» является формирование у студентов знаний общих закономерностей проявлений количественных и качественных свойств объектов, посредством измерительных процедур (измерений), и использования полученной при измерениях информации о количественных свойствах объектов для целенаправленной производственной, научной, испытательной и иной деятельности в области нефтегазовых производств, а также формирование у студентов понимания основ и роли стандартизации, сертификации и системы качества в обеспечении безопасности и качества в нефтегазовой промышленности, отвечающих условиям, характеризующим этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Изучение дисциплины «Метрология, квалиметрия и стандартизация» предусматривает приобретение практических навыков при решении определенных проектных задач:

- овладеть основными методами организации системы качества процессов производства, продукции и услуг;
- овладеть методами сбора исходных данных из действующих нормативных документов для обеспечения жизненных циклов нефтегазовых производств;
- выполнять работы по стандартизации нефтегазовых процессов и по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- организовывать метрологическое обеспечение нефтегазовых процессов, процессов производства нефти, газа и продукции её переработки и системы качества в нефтегазовой отрасли;
- участвовать в разработке документации системы менеджмента качества нефтегазовой организации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к блоку Б.1.1 Базовая часть. Указанная дисциплина основывается на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Инженерная и компьютерная графика», «Сопrotивление материалов», «Основы проектирования», «Материаловедение».

Дисциплина «Метрология, квалиметрия и стандартизация» необходима для успешного изучения таких дисциплин как «Расчет и конструирование

машин и аппаратов», «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства», «Надежность нефтегазового оборудования».

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК-4: способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **3.1 Знать:**

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации;
- основы технического регулирования, принципы и цели технического регулирования;
- цели, принципы и методы стандартизации, нормативные документы; системы (комплексы) стандартов;
- порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации;
- виды погрешностей измерения, способы выражения погрешностей измерения, классы точности, основы обработки и оценки результатов измерений;
- правила округления результатов измерения;
- основы метрологической надежности средств измерения;
- виды, роль и значение подтверждения соответствия в техническом регулировании продукции и услуг;
- правил использования стандартов, комплексов стандартов, документации по сертификации; нормативно-правовых основ по стандартизации.

#### **3.2 Уметь:**

- осуществлять поиск стандартов, разбираться в классификации стандартов;
- использовать нормативные документы по стандартизации;
- осуществлять выбор средств измерений по заданным метрологическим характеристикам;
- проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты, оценивать погрешности полученных результатов;
- обоснованно применять методы метрологии и стандартизации;
- применять законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации;
- основы технического регулирования при решении практических задач;

- выбирать структуры метрологического обеспечения производственных процессов;
- проводить измерения и обрабатывать результаты;
- учитывать нормативно-правовые требования в области метрологии и стандартизации.

### 3.3 Владеть:

- навыками использования и составления нормативных и правовых документов;
- методами выбора стандартного оборудования;
- навыками оформления результатов анализа с учетом метрологических характеристик;
- методами измерений, контроля и испытаний, оценивания погрешностей и неопределенностей с применением современных информационных технологий, методами поверки и калибровки;
- навыками использования прикладных процедур, реализующих правила обработки данных;
- работой с приборами и установками для экспериментальных исследований;
- работой с технической документацией, стандартами;
- методиками расчета основной и дополнительной погрешностей средств измерения;
- методикой обработки результатов измерений;
- методикой обработки и анализа результатов, полученных при выполнении лабораторных работ;
- методическими материалами по метрологии, стандартизации;
- принципами нормирования точности;
- метрологическими правилами и нормами;
- методиками расчета метрологических характеристик результатов анализа.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Б.1.1.19 «Метрология, квалиметрия и стандартизация», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> – Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.
	ИД-2 <sub>УК-1</sub> – Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.
	ИД-3 <sub>УК-1</sub> – Владеет методами поиска, сбора и

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
	обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4: способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве.
	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы.
	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 <sub>УК-1</sub> – Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа	Знать: правовые основы метрологии, стандартизации, сертификации; правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; Уметь: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий; Владеть: нормативно-технической документацией.
ИД-2 <sub>УК-1</sub> – Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: основы учения о погрешностях измерений; Уметь: выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; Владеть: основами технологии подготовки и выполнения измерений.
ИД-3 <sub>УК-1</sub> – Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для	Знать: методики оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; методики представления результатов измерений;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
решения поставленных задач	<p>Уметь: назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измерений; строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание; составлять отчёты о научно-исследовательских работах;</p> <p>Владеть: методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений.</p>
ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	<p>Знать: основные положения теории измерений; классификацию видов, методов и средств измерений;</p> <p>Уметь: обоснованно применять методы метрологии и стандартизации; выбирать средства измерений для конкретных условий применения; проводить простейшую обработку результатов многократных измерений;</p> <p>Владеть: методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации.</p>
ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	<p>Знать: основы обеспечения единства измерения; единую систему допусков и посадок; основные положения обеспечения технического регулирования;</p> <p>Уметь: рассчитывать основные характеристики посадок; составлять, читать и оформлять научно-техническую (кинематические и монтажные схемы, сборочные и детализировочные чертежи) и служебную документацию -технические условия, задания и технические требования;</p> <p>Владеть: навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-3опк-4 Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	<p>Знать: основные задачи, принципы и методы стандартизации; основные категории и виды стандартов; тенденции развития стандартизации; нормативные документы, действующие в нефтегазовой отрасли; виды, роль и значение подтверждения соответствия в техническом регулировании продукции и услуг, а также в обеспечении конкурентоспособности.</p> <p>Уметь: осуществлять сбор данных нормативных документов для выполнения работ по проектированию бурения скважин, добычи нефти и газа, промысловому контролю и регулированию извлечения углеводородов на суше и на море, трубопроводному транспорту нефти и газа, подземному хранению газа, хранению и сбыту нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов; составлять в соответствии с установленными требованиями типовые проектные, технологические и рабочие документы.</p> <p>Владеть: навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками работы на контрольно-измерительном.</p>

#### 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо-ду-ля	№ Неде-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек-ции	Кол-лок-ви-умы	Лабо-ра-тор-ные	Прак-тичес-кие	СРС
5 семестр									
			<b>Раздел 1.</b>	<b>46</b>	<b>6</b>		<b>16</b>		<b>24</b>

1	1	1	Содержание курса. Теоретические основы метрологии. Средства измерений	8	2		6		
	3	2	Основные понятия рассеяния величин. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения ФЗ «Об обеспечении единства измерений».	36	2		10		24
	5	3	Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.	2	2				
			<b>Раздел 2.</b>	<b>40</b>	<b>6</b>			<b>10</b>	<b>24</b>
2	7	4	Стандартизация. Развитие стандартизации на международном, региональном и национальном уровнях.	2	2				
	9	5	Правовые основы стандартизации. Стандартизация и ФЗ «О техническом регулировании»	36	2			10	24
	11	6	Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС). Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов	2	2				
			<b>Раздел 3.</b>	<b>22</b>	<b>4</b>			<b>6</b>	<b>12</b>
3	13	7	Сертификация, ее роль в повышении качества продукции. Условия осуществления сертификации	8	2			6	
	15	8	Правовые основы сертификации. Сертификация и ФЗ «О техническом регулировании». Квалиметрия	14	2				12
<b>Всего</b>				<b>108</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>60</b>



## 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	1	<p><b>Содержание курса.</b> Курс «Метрология, стандартизация и сертификация» как научная база для разработки вопросов технологии машиностроения, конструирования станков, приспособлений и режущих инструментов. Главные цели и задачи науки об измерении. Основные этапы и перспективы развития науки об измерении.</p> <p><b>Теоретические основы метрологии.</b> Основные понятия, связанные с объектами измерения. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности.</p> <p><b>Средства измерений.</b> Основные понятия, связанные со средствами измерений.</p>	[1 – 4]
2	2	2	<p><b>Основные понятия рассеяния величин.</b> Кривые распределения. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки результатов многократных измерений. <b>Правовые основы обеспечения единства измерений.</b> Основные положения ФЗ «Об обеспечении единства измерений»</p>	[5 – 8]
3	2	3	<p><b>Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.</b> Правовые основы обеспечения единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами</p>	[5 – 8]
4	2	4	<p><b>Стандартизация.</b> Исторические основы развития стандартизации. Развитие стандартизации на международном, региональном и национальном уровнях. Международная организация по стандартизации (ИСО). <b>Развитие стандартизации на международном, региональном и национальном уровнях.</b> Международная организация по стандартизации (ИСО).</p>	[5 – 8]
5	2	5	<p><b>Правовые основы стандартизации.</b> ФЗ «О техническом регулировании» Стандартизация и ФЗ «О техническом регулировании»</p>	[1 – 4]
6	2	6	<p><b>Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС)</b> Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. <b>Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.</b></p>	[1 – 4]
7	2	7	<p>Сертификация, ее роль в повышении качества продукции. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области</p>	[5 – 8]

			сертификации. Качество продукции и защита потребителя. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества	
8	2	8	Правовые основы сертификации. Сертификация и ФЗ «О техническом регулировании». Сертификация и ФЗ «О техническом регулировании». Квалиметрия. Сущность и значение квалиметрии. Цели и задачи квалиметрии. Методы оценки качества.	[5 – 8]

## 6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены.

## 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
5	4		Физические величины. Применение теории размерностей	[8-22]
5	6		Измерение физической величины. Математическая обработка результатов измерений	[8-22]
7	6		Ознакомление с Федеральным законом РФ «О техническом регулировании»	[8-22]

## 8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	3
1	6	Плоскопараллельные концевые меры длины: а) Измерение высоты цилиндра на индикаторной стойке. б) Измерение калибра-скобы с помощью плоскопараллельных концевых мер длины.	[8-22]
2	4	Измерение отклонений формы цилиндрических поверхностей.	[8-22]
2	6	Измерение калибра-пробки на вертикальном оптиметре	[8-22]

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является важнейшим компонентом образовательного процесса, формирующим личность студента, его мировоззрение и культуру безопасности, развивающим его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Целью самостоятельной работы является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Текущая самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине «Метрология, квалиметрия и стандартизация», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам, вынесенным на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям и экзамену.

Самостоятельная работа студентов в рамках данного курса предполагает углубленное изучение с использованием рекомендованных методических материалов основных положений отдельных разделов курса, самостоятельное знакомство с ФЗ «Об обеспечении единства измерений» и ФЗ «О техническом регулировании».

Контроль самостоятельной работы осуществляется как в течение семестра, так и при промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится по результатам оценки решения поставленных задач в рамках комплексной индивидуальной работы (во время лабораторных занятий), а критерием качественной работы при этом является наличие альтернативных вариантов решения поставленной задачи, проведение студентом анализа их преимуществ и недостатков, а также способность обосновать принятое решение. При промежуточной аттестации критерием оценки самостоятельной работы является способность давать развернутые ответы, подкрепленные примерами, которые во время аудиторных занятий не рассматривались.

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
2	24	Основные понятия рассеяния величин. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные	[13, 16-22]

		положения ФЗ «Об обеспечении единства измерений».	
5	24	Правовые основы стандартизации. Стандартизация и ФЗ «О техническом регулировании»	[14, 16-22]
8	12	Правовые основы сертификации. Сертификация и ФЗ «О техническом регулировании». Квалиметрия.	[15-22]

### 10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена.

### 11. Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

### 12. Курсовой проект

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

### 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Степень сформированности у студента компетенций, предусмотренных учебным планом, оценивается преподавателем на всех этапах учебного процесса как в результате наблюдения за его работой в аудиториях (лабораториях), так и по результатам выполнения индивидуальных заданий. Описание критериев и шкалы оценивания дано в следующих таблицах:

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» должны быть сформированы профессиональные компетенции УК-1, ОПК-4.

#### Уровни освоения компетенции

Индекс УК-1	Формулировка: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
----------------	---

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетворительный)	Знает: теоретические основы метрологии и стандартизации, их влияние на качество продукции; Умеет: использовать нормативные правовые документы в своей деятельности;	Лекции, лабораторные и практические занятия	Лабораторные и практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не менее 60%

	<p>Владеет: навыками оформления результатов анализа с учетом метрологических характеристик.</p>	<p>правильных ответов при выполнении тестовых заданий; не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на экзамене.</p>
<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает: систему государственного надзора и контроля за стандартами, техническими регламентами и единством измерений, виды, состав и принципы разработки метрологического обеспечения; Умеет: выбирать и применять средства измерений различных физических величин; определять метрологические характеристики средств измерения; пользоваться средствами измерений и испытательным оборудованием; проводить поверку различных средств измерений;</p> <p>Владеет: методами измерений, контроля и испытаний, оценивания погрешностей и неопределенностей с применением современных информационных технологий, методами поверки и калибровки.</p>	<p>Лабораторные и практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы; не менее 75% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на экзамене.</p>
<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Знает: основные физические величины, их определение и единицы измерения, систему воспроизведения единиц</p>	<p>Лабораторные и практические работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на</p>

	<p>физических величин и передачи размера средствами измерений; принципы действия средств измерений, методы измерения различных физических величин;</p> <p>Умеет:</p> <p>применять основные физические величины их единицы измерения для решения практических задач; применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; грамотно использовать правовые основы и нормативные документы, регламентирующие методики обслуживания и метрологическое обеспечение;</p> <p>Владет:</p> <p>навыками использования прикладных процедур, реализующих правила обработки данных; работой с приборами и установками для экспериментальных исследований.</p>		<p>дополнительные вопросы; не менее 90% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; студент умеет оперировать специальными терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения практическими примерами при ответе на вопросы на экзамене.</p>
--	---	--	--

Индекс ОПК-4	<p>Формулировка: способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>
-----------------	--

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Знает: методики оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов;</p> <p>Умеет: выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной</p>	<p>Лекции, лабораторные и практические занятия</p>	<p>Лабораторные и практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не менее 60%</p>

	<p>измерительной задачи;  Владеет: основами обработки результатов статистических измерений.</p>		<p>правильных ответов при выполнении тестовых заданий; не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на экзамене.</p>
<p>Продвинутый  (хорошо)</p>	<p>Знает: основы учения о погрешностях измерений; методики оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов;  Умеет: строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание;  Владеет: правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; основами обработки результатов статистических измерений.</p>		<p>Лабораторные и практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы; не менее 75% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на экзамене.</p>
<p>Высокий  (отлично)</p>	<p>Знает: правовые основы метрологии, квалиметрии и стандартизации; правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; основы учения о погрешностях измерений; методики оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; методики представления результатов измерений;  Умеет: назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых</p>		<p>Лабораторные и практические работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на дополнительные вопросы; не менее 90% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; студент умеет оперировать специальными терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения практическими примерами</p>

	<p>величин и требуемой точности результата измерений; выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измерений; строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание;</p> <p>Владеет: основами технологии подготовки и выполнения измерений; методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений.</p>		<p>при ответе на вопросы на экзамене.</p>
--	--	--	---

### Вопросы для зачета

Зачет учебным планом не предусмотрен.

### Вопросы для экзамена

1. Теоретические основы метрологии.
2. Физическая величина как объект измерения.
3. Измерение физических величин. Классификация измерений.
4. Средства измерений.
5. Метрологические характеристики средств измерений.
6. Основы метрологического обеспечения.
7. Государственная метрологическая служба РФ.
8. Понятие о государственном метрологическом контроле и надзоре.
9. Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений».
10. Классификация погрешностей результатов измерений.
11. Основные статистические параметры рассеяния размеров.
12. Кривые распределения - характер рассеяния размеров внутри диапазона рассеяния.
13. Взаимозаменяемость и ее виды.
14. Понятие о номинальном, действительном, предельных размерах и отклонениях.
15. Единица допуска и понятие о качествах.
16. Характеристика посадок с зазором гладких соединений.
17. Характеристика посадок с натягом гладких соединений.
18. Характеристика переходных посадок гладких соединений.



19. Система допусков и посадок гладких цилиндрических соединений.
20. Единая система допусков и посадок .
21. Классификация отклонений геометрических параметров деталей.
22. Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей деталей.
23. Отклонения формы цилиндрических поверхностей деталей.
24. Отклонения формы плоских поверхностей. Отклонение формы заданного профиля.
25. Отклонения расположения поверхностей.
26. Суммарные отклонения формы и расположения поверхностей.
27. Правовые основы стандартизации.
28. Функции стандартизации.
29. Нормативные документы по стандартизации.
30. Категории стандартов.
31. Виды стандартов, применяемых в РФ.
32. Государственная система стандартизации РФ.
33. Методы стандартизации.
34. Международные организации по стандартизации.
35. Основные термины и понятия сертификации.
36. Испытательные лаборатории.
37. Способы информирования о соответствии продукции заданным стандартом требованиям.
38. Сущность обязательной и добровольной сертификации.
39. Закон «О защите прав потребителей» и сертификация.
40. Схемы сертификации.
41. Системы сертификации.
42. Сущность и значение квалиметрии.
43. Цели и задачи квалиметрии.
44. Методы оценки качества.

### **Тестовые задания по дисциплине**

Студент на экзамене получает оценку «удовлетворительно» при выполнении основных признаков порогового уровня, «хорошо» - при выполнении основных признаков продвинутого уровня, «отлично» - при выполнении основных признаков превосходного уровня.

### **Тестовые задания по дисциплине**

Данные тесты представлены для проверки усвоения студентами материала в течение семестра:

1. <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=21802&rashirenie=doc>
2. <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=21803&rashirenie=docx>

## 14. Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В учебном процессе при изучении дисциплины используются следующие формы проведения занятий:

- лекции с изложением определений основных понятий, изучаемых в рамках дисциплины, подробным описанием и доказательством наиболее важных свойств этих понятий и их взаимосвязей друг с другом;
- практические занятия с подробным изучением основных свойств понятий, изучаемых в рамках дисциплины, выяснением их взаимосвязей друг с другом в примерах и практических задачах;
- индивидуальные и коллективные консультации с активным участием обучающихся по наиболее сложным частям теоретического материала дисциплины;
- самостоятельная работа по выполнению заданий по основным разделам дисциплины.

## 15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; под редакцией И. А. Иванова, С. В. Урушева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-6568-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148979>
2. Воробьева, Г. Н. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / Г. Н. Воробьева, И. В. Муравьева. — Москва : МИСИС, 2019. — 278 с. — ISBN 978-5-906953-60-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129000>
3. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: учебное пособие / В. Н. Кайнова, Т. Н. Гребнева, Е. В. Тесленко, Е. А. Куликова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1832-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168793>
4. Методы квалиметрии в машиностроении : учебное пособие / . — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 214 с. — ISBN 978-5-4486-0422-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79647.html>
5. Архипова, Н. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Н. А. Архипова, Т. А. Блинова, В. Д. Мочалов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.

Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 295 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92267.html>

6. Виноградова, А. А. Законодательная метрология : учебное пособие для вузов / А. А. Виноградова, И. Е. Ушаков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 92 с. — ISBN 978-5-8114-7879-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166929>

7. Николаев М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс]/ Николаев М.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16706>

8. Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества. Методические указания : методические указания / составители Б. Н. Гусев [и др.]. — Иваново : ИВГПУ, 2020. — 69 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170888>

9. Соколов, В. П. Метрология, стандартизация и сертификация. Универсальные средства технических измерений. Предельные калибры : учебное пособие / В. П. Соколов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 137 с. — ISBN 978-5-7937-1477-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102442.html>

10. Тамахина, А. Я. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. Я. Тамахина, Э. В. Беспланеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1689-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168750>

11. Квалиметрия и системы качества. Практикум : учебное пособие / О. П. Дворянинова, А. Н. Пегина, Н. Л. Клейменова, Л. И. Назина. — Воронеж : ВГУИТ, 2020. — 137 с. — ISBN 978-5-00032-496-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171033>

12. Квалиметрия нефти, продуктов ее переработки и средств измерений : учебное пособие / А. В. Шарифуллин, Н. В. Котова, М. З. Зарифянова, Л. Р. Байбекова. — Казань : КНИТУ, 2017. — 156 с. — ISBN 978-5-7882-2233-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138386>

13. Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об обеспечении единства измерений" – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_77904/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/)

14. Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 28.11.2015) "О техническом регулировании" – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_40241/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/)

15. Закон РФ от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 13.07.2015) "О защите прав потребителей" Режим доступа:  
[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_305/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305/)

#### ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

16. eLibrary.ru – электронная библиотечная система. – режим доступа:  
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
17. IPRbooks – электронно-библиотечная система. – режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/> по паролю.
18. Лань – электронно-библиотечная система. Режим доступа  
<https://e.lanbook.com/>
19. ЭБС «Консультант студента» - электронная библиотека технического вуза. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru> , по паролю
20. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – информационная система. – режим доступа: <http://window.edu.ru/>
21. <http://metrologiya.ru/> (информационный сайт по метрологии)
22. Электронный комплекс учебно-методических материалов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» - режим доступа:  
<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=121&tip=14>

#### ИСТОЧНИКИ ИОС

<http://techn.sstu.ru>

#### 16. Материально-техническое обеспечение

**Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций**

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; ноутбук подключенный к Интернет; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.

**Учебная аудитория для проведения практических занятий, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций**

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; ноутбук подключенный к Интернет; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.

Рабочую программу составил \_\_\_\_\_/Л.Н. Потехина/

## 17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /Д.А. Тихонов/

Внесенные изменения утверждены на заседании

УМКС/УМКН

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_

Председатель УМКН \_\_\_\_\_ /Д.А. Тихонов /