

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА им. М.С.ГУЦЕРИЕВА

«Утверждаю»



Директор института

/ С.Б. Колесова

«28» февраля 2020 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Метрология, квалиметрия и стандартизация»

Направление подготовки
21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Направленность (профиль подготовки)
23.03.01.01 Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения:
очно-заочная

Прием 2020/2021 уч. года

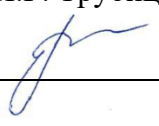
Разработчик(и) рабочей программы дисциплины(модуля)

ФИО	Ученая степень, звание, должность	Контактная информация (служебные E-mail и телефон)
О.В. Никитина	к.т.н., доцент, доцент	e-mail: kafedra.mii@yandex.ru тел. 8 (34145) 5-21-70

Экспертиза рабочей программы

Первый уровень (оценка качества содержания программы, соответствие целям и задачам ООП ВО)	
Руководитель ООП ВО	Подпись руководителя ООП ВО
С.Ю. Борхович, к.т.н., доцент	
Выписка из решения Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Соответствует целям и задачам ООП по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.	

Второй уровень (оценка качества содержания программы и применяемых педагогических технологий)		
Наименование кафедры	№ протокола, дата	Подпись зав. кафедрой
РЭНГМ	№ 6/1 от 28.01.2020 г.	С.Ю. Борхович 
Выписка из решения Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ. Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.		

Третий уровень (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы)		
Методическая комиссия института, в структуре ООП которого будет реализовываться данная программа	№ протокола, дата	Подпись председателя МК
	№ 6 от 03.02.2020 г.	Н.Г. Трубицына 
Выписка из решения Рабочая программа и фонд оценочных средств составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ Программа и фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в учебном процессе.		

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена и переутверждена на 2021-2022 учебный год на заседании кафедры РЭНГМ от 24.06.2021 года, протокол № 9.

Зав. кафедрой  к.т.н., доцент С.Ю. Борхович

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	14
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий	14
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине	21
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине ...	23
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	28
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	30
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	36
11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	38

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 21.03.01. Нефтегазовое дело, утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от « 09 » февраля 2018 г., № 96.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель курса состоит в том, чтобы студент изучил сущность методических основ метрологии, стандартизации и квалитметрии и использовал полученные знания в практической деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

проведение стандартных и сертификационных испытаний материалов и продукции, метрологической поверки основных средств измерений, технический контроль и управление качеством нефтегазовой продукции, эксплуатация и контроль состояния объектов нефтегазового производства, использование стандартов своей деятельности.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина входит в обязательная часть ООП бакалавриата

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: дифференциальное исчисление и аналитическая геометрия, механика (модуль)

Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к прохождению Производственной практики, государственного экзамена

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине – это знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности. Планируемые результаты освоения образовательной программы – это формируемые дисциплиной (модулем) компетенции.

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки:

Результаты освоения ООП ВО (компетен- ции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК 4. Способен про- водить измерения и наблюдения, обрабаты- вать и представлять экспериментальные данные.	ОПК-4.1 знает технологию проведения типовых экс- периментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве ОПК-4.2 умеет обрабатывать результаты научно- исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и мате- риалы ОПК-4.3 владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Знать - основные положения теории измерений; - классификацию видов, методов и средств измерений; - основы обеспечения единства измерения; - единую систему допусков и посадок; - основные положения обеспечения технического регулирования; - основные задачи, принципы и методы стандартизации; - основные категории и виды стандартов; - основную схему квалитметрического анализа - тенденции развития стандартизации; - нормативные документы, действующие в нефтегазовой отрасли;	Уровень 1

		знать: - основные положения теории измерений; - классификацию видов, методов и средств измерений; - основы обеспечения единства измерения; - единую систему допусков и посадок; - основные положения обеспечения технического регулирования; - 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.	Уровень 2
		Знать: основные положения теории измерений; классификацию видов, методов и средств измерений; основы обеспечения единства измерения.	Уровень 3
		Уметь: - обоснованно применять методы метрологии и стандартизации; - выбирать средства измерений для конкретных условий применения; - проводить простейшую обработку результатов многократных измерений; - использовать нормативные правовые документы в своей деятельности; - выполнять квалитетный анализ.	Уровень 1
		уметь: - обоснованно применять методы метрологии и стандартизации; - выбирать средства измерений для конкретных условий применения; - проводить простейшую обработку результатов многократных измерений; - рассчитывать основные характеристики посадок; - составлять, читать и оформлять научнотехническую (кинематические и монтажные схемы, сборочные и детализовочные чертежи) и служебную документацию - технические условия, задания и технические требования;	Уровень 2

		- 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	
		- проводить простейшую обработку результатов многократных измерений;	Уровень 3
		Владеть: - методами метрологии и стандартизации; - методами отбора экспертов для формирования экспертной группы по проведению квалитетического анализа	Уровень 1
		обоснованно применять методы метрологии и стандартизации; выбирать средства измерений для конкретных условий применения; проводить простейшую обработку результатов многократных измерений. методами метрологии и стандартизации.	Уровень 2
		ознакомление с терминологией и основными положениями международных и российских стандартов и др. нормативных документов в области метрологии и стандартизации и оценки качества продукции; рассчитывать и определять основные метрологические характеристики измерительного оборудования и инструментов, правильно выбирать мерительный инструмент, а также умело пользоваться и применять для решения определенных производственных задач необходимую нормативную документацию в области метрологии	Уровень 3
ОПК 5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-5.2 умеет использовать компьютер для решения несложных инженерных расчетов ОПК-5.4 умеет использовать основные технологии поиска, разведки и организации нефтегазового производства в России и за рубежом, стандарты и ТУ, источники получения ин-	подготовка в области функционирования систем качества (правовые и технические основы); применение нормативных документов в системе качества ГСМ и нефти; изучение установки физико-химические и эксплуатационные свойств ГСМ и нефти; применение средств измерений с оценкой точностных (претензионных) характеристик;	Уровень 1

	формации, массмедийные и мультимедийные технологии	проработка метрологических норм контроля качества ГСМ; замера, учета, контроля и обеспечения сохранности качества ГСМ и нефти.	
	ОПК-5.5 знает состав и свойства нефти и газа, основные положения метрологии, стандартизации, сертификации нефтегазового производства	Знать: основные положения и принципы управления качеством и квалитметрии; основную схему квалитметрического анализа; методы выявления и устранения проблемных мест производственного процесса; методы управления качеством производственной деятельности. Уметь: определять количественную оценку качества объекта; определять номенклатуру основных групп показателей качества продукции и технологий; анализировать результаты количественного оценивания качества. Владеть: методами отбора экспертов для формирования экспертной группы по проведению квалитметрического анализа.	Уровень 1
		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 Уметь: составлять, читать и оформлять научно-техническую (кинематические и монтажные схемы, сборочные и детализовочные чертежи) и служебную документацию - технические условия, задания и технические требования; 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, технологиче-	Уровень 2

		ские и рабочие документы. Владеть: методами метрологии и стандартизации	
		получение основных научно-практических знаний о методах и последовательности расчета нефтехимических производств и функциональных возможностях программного обеспечения, применяемого для этих целей.	Уровень 3
	ОПК-5.7 умеет ориентироваться в информационных потоках, выделяя в них главное и необходимое ОПК-5.8 умеет осознанно воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее ОПК-5.9 умеет критически переосмысливать накопленную информацию, вырабатывать собственное мнение, преобразовывать информацию в знание, применять информацию в решении вопросов, с использованием различных приемов переработки текста ОПК-5.10 владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации	формирование знаний о квалиметрии, как науке о качестве технической продукции, об основных способах формирования качества; ознакомление с нормативно-технической и законодательной базой технического регулирования в технической сфере (продукции производственно-технического назначения), используемой в области разработки (проектирования), производства, применения (использования) и утилизации продукции нефтегазодобычи, нефтеперерабатывающего комплекса; обучение технологии получения структурированных знаний в области технического регулирования процессов (технологий) обращения продукции производственно-технического назначения; обучение основам формирования требований к методам оценки соответствия в виде сертификации и декларирования соответствия; формирование знаний о метрологии как науке, методах и способах достижения заданной точности при производстве и оценке качества продукции производственно-технического назначения, и в частности продукции нефтегазодобычающего и нефтегазоперерабатывающего комплекса; изучение законодательной базы в области метрологии; раскрытие сущности стандартизации продукции производственно-технического назначения-нефти, газа и продукции их переработки, основных этапов ее формирования;	Уровень 1
		Знать нормативные документы в области метрологии, квалиметрии и стандартизации, системы и средства измерений показателей качества нефти и нефтепродуктов, топлив, технических масел, специальных жидкостей	Уровень 2

		государственные системы стандартизации, и измерения физико-химических величин, физико-химические и эксплуатационные показатели качества ГСМ и нефти.	
		осуществление метрологической деятельности при управлении качеством нефти и нефтепродуктов и углеводородных газов; теоретическая и практическая подготовка выпускников к производственной деятельности в организациях и на предприятиях, осуществляющих метрологический контроль и стандартизацию нефти и нефтепродуктов.	уровень 3
ОПК 7. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами	ОПК-7.1 знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью ОПК-7.2 умеет обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативными правовыми актами ОПК-7.3 владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию	Знать: основные нормативные документы в области метрологии, стандартизации и оценки качества продукции нефтяного и газового происхождения; устройство и структуру системы стандартизации и оценки соответствия продукции нефтяного и нефтехимического происхождения; устройство государственной метрологической службы (ГМС); международную систему стандартизации (ISO, МЭК и т.д.); требования технических регламентов в области обращения нефтехимической продукции; систему жизненного цикла продукции производственно-технического назначения; соответствие между качеством и конкурентоспособностью продукции; порядок формирования показателей качества нефтяной и нефтехимической продукции; Уметь: интерпретировать результаты квалитметрии при оценке качества нефтяной и газовой продукции; пользоваться системами кодирования и обозначения научно-технической информации, а так же нормативно-технической документации; пользоваться методиками оценки точности измерения показателей качества нефтяной и нефтехимической продукции проводить аттестацию вновь вводимых и расконсервированных, а также поверку (калибровку) средств измерения показателей каче-	Уровень 1

		ства нефтяной и нефтехимической продукции. заполнять сертификаты и декларации соответствия; составлять методики аттестации средств измерений качества нефти, газа и нефтепродуктов; правильно заполнять соответствующие нормативные документы (паспорт качества). Владеть: навыками составления аттестационных таблиц при поверке средств измерений; современными комплексами квалификационных методов анализа по группам продукции; методиками проведения исследований с помощью современных физических и физикохимических методов; навыками поверки и калибровки средств измерений; основными приемами аттестации средств измерений и измерительных комплексов показателей качества химической, нефтехимической продукции.	
		Знать, уметь применять в практической деятельности - состояние и устройство государственной системы метрологического контроля и стандартизации продукции; - порядок формирования показателей качества основных видов нефтепродуктов; - порядок формирования нормативно-технической документации в области метрологического контроля и стандартизации нефти, ГСМ, углеводородных газов и родственных материалов; - порядок стандартизации продукции из нефти и родственных материалов; - систему стандартизации нефти и нефтепродуктов, углеводородных газов и порядок ее осуществления; - правовые основы осуществления стандартизации и метрологической деятельности на территории Российской Федерации; - текущие нормативные документы по контролю качества нефти и нефтепродуктов, углеводородных газов, бурых и каменных углей; - международные системы качества; - основные нормативные документы по контролю качества топлив стран Западной Европы и США.	Уровень 2

		- маркировку наиболее распространенных нефти и нефтепродуктов; - основы метрологической деятельности, в том числе и показатели точности методов испытания нефтей и нефтепродуктов. владеть: Основными положениями в области метрологического контроля. Основными положениями в области стандартизации. Системой сертификации продукции. Системой декларации нефтепродуктов. Основами метрологической деятельности	
		самостоятельно использовать в конкретных задачах правовые и нормативно-технические документы по метрологическому контролю и стандартизации нефти и нефтепродуктов; самостоятельно расшифровать маркировку основных видов нефти и нефтепродуктов; проводить лабораторные анализы по контролю качества нефти нефтепродуктов и правильно заполнять соответствующие нормативные документы; заполнять декларацию соответствия нефти и нефтепродуктов; пользоваться государственными классификаторами; - понимать маркировку основных видов топлив зарубежных стран. оценить точность измерения показателей качества нефти и нефтепродуктов; провести аттестацию вновь вводимых и расконсервированных средств измерения показателей качества нефти и нефтепродуктов. владеть: Основными положениями в области метрологического контроля. Основными положениями в области стандартизации. Системой сертификации продукции. Системой декларации нефтепродуктов. Основами метрологической деятельности.	Уровень 3

Уровень 1 (повышенный**) предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении (соответствует оценке «**отлично**» при оценивании освоения компетенции.*

***Уровень 2 (**базовый**) позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам (соответствует оценке «**хорошо**» при оценивании освоения компетенции.*

****Уровень 3 (**пороговый**) дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач (соответствует оценке «**удовлетворительно**» при оценивании освоения компетенции.*

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Метрология, квалиметрия и стандартизация» составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Объем контактной работы обучающихся с преподавателем составляет 10 академических часов, в том числе:

лекций – 4 ч., практических занятий – 6 ч., лабораторных работ – 0 часов, зачет 5 сем.

Объем самостоятельной работы составляет 62 академический часа

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

№ п/п	Разделы, темы дисциплины, аннотация темы	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоя- тельную работу обучающихся и трудоем- кость (в часах)					Формы текущего контроля успевае- мости	Формируемые компетенции /индикаторы достижения компетенций
			Контактная работа с преподавателем				СРС		
			Лек.	Сем. (Практ.)	Лаб.	КСР*			
			4	6			62		ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7
Семестр 5									
1.	Метрология, тех- нические измере- ния, взаимозаменя- емость		2	2			20		ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7
1.1.	Метрология. Теоре- тические основы метрологии.								
1.2	Метрологическое обеспечение единства измерений.								
1.3	Правовые основы обеспечения единства измерений.								
1.4	Структура и функции метрологической службы.								
2	Квалиметрия		1	2			20		ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7

2.1	Общие сведения о квалитметрии								
2.2	Методы квалитметрии								
2.3	Основы технологии квалитметрии.								
2.4	Контроль качества								
3	Стандартизация		1	2			22		ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7
3.1	Исторические основы развития стандартизации и сертификации								
3.2	Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС.								
3.3	Методы и принципы стандартизации. Научная база стандартизации								
3.4	Государственная система стандартизации и сертификации.								

Темы лекций и их аннотации

Введение.

Метрология. Теоретические основы метрологии.

Теоретические основы метрологии. Термины, определения РМГ 29 – 99 Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ).

Метрологическое обеспечение единства измерений.

Основы технических измерений. ГСИ её назначение. Государственный эталон. Технические измерения. Методы измерений. Классификация измерительных средств. Основные метрологические показатели измерительных средств.

Правовые основы обеспечения единства измерений.

Правовые основы обеспечения единства измерения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений».

Структура и функции метрологической службы.

Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющейся юридическим лицом.

Общие сведения о квалиметрии.

История и современное состояние квалиметрии.

Методы квалиметрии.

Методы измерения показателей качества: инструментальный, экспертный, комбинированный.

Методы квалиметрической оценки: упрощенный, приближенный.

Точный метод квалиметрической оценки.

Основы технологии квалиметрии.

Контроль качества.

Исторические основы развития стандартизации и сертификации.

Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС.

Методы и принципы стандартизации. Научная база стандартизации.

Методы стандартизации: унификация, типизация, агрегатирование. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Основы взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости.

ЕСДП (Единая система допусков и посадок) – термины, определения, обозначения. Признаки построения таблиц допусков и посадок. Рекомендуемые посадки и ряды посадок предпочтительного применения. Шероховатость поверхности, отклонения формы и расположения поверхностей. Термины, определения, обозначения критерии, нормативы шероховатости поверхности деталей. Точность формы деталей.

Государственная система стандартизации.

Планы практических занятий

1. Теоретические основы метрологии:

Краткая история развития, вклад российских ученых в формирование науки и их практические достижения. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира; системы физических величин и единиц физических величин; Метрология как набор взаимосвязанных методов, средств, технологий и алгоритмов решения задач в области управления качеством: Объекты и принципы измерения. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Средства измерения их классификация и характеристика. Метрологические характеристики СИ. Современные методы контроля качества про-

дукции и ее сертификации: виды измерений, методы измерений, оценочные методы. Применение основных прикладных программных средств и информационных технологий на базе информационно-измерительных комплексов в технических измерениях. Особенности работы средств измерения в условиях низких и особо низких температур, средства и методы поддержания их в рабочем состоянии.

Практическая работа 1 "Определение и расчет систематической и случайной погрешности измерения"

2. Основные закономерности формирования результатов измерений

Закономерности формирования результата измерения: понятие погрешности, источники погрешностей, понятие многократного измерения, алгоритмы обработки многократных измерений; виды погрешностей. Расчет погрешностей измерений и определение доверительных интервалов: расчет погрешностей, определение доверительного интервала, в том числе с использованием методов решений подобных задач в условиях неопределенности. Выбор мерительного инструмента с учетом возможных погрешностей и с использованием принципов оптимизации. Использование основных прикладных программных средств и информационных технологий при обработке результатов измерений. Влияние низких и особо низких температур на погрешности измерений.

Практическая работа 2 "Определение и расчет погрешностей измерения в абсолютной, относительной и приведенной видах"

3. Основы метрологического обеспечения

Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения: Понятие метрологического обеспечения; организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения; метрологическое обеспечение процессов как один из подходов к управлению качеством. Метрологическое обеспечение технологических процессов: технические измерения и контроль, организация службы технического контроля на предприятии, структура и функции ОТК. Метрологическое обеспечение как средство осуществления мониторинга и система методов оценки прогресса в области улучшения качества: метрологическое обеспечение как средство мониторинга и измерений процессов СМК, роль метрологического обеспечения в сборе информации для оценки результативности и прогресса процессов СМК. Роль метрологического обеспечения в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества: использование методов и средств измерения процессов СМК для анализа результативности корректирующих и предупреждающих действий.

Практическая работа 3 "Определение доверительных границ истинного значения измеряемой величины"

4. Обеспечение единства измерений

Правовые основы обеспечения единства измерений: правовые основы ОЕИ; основные положения закона РФ "Об обеспечении единства измерений"; подзаконные нормативные акты по ОЕИ; нормативно-техническая документация в части законодательной метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ): структура и функции ГСИ; структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами; региональные представительства. Воспроизведение единиц физических величин образцовые средства измерений; эталонная база РФ; поверка и калибровка СИ; стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов; стандартные справочные данные.

Практическая работа 4 "Определение и расчет предельной допустимой погрешности прибора"

5. Квалиметрия и качество продукции. Общие сведения о квалиметрии

Основные понятия и определения области качества продукции. История и современное состояние квалиметрии в стране и за рубежом.

Практическая работа 5 "Определение качества продукции дифференциальным методом"

6. Основные методы квалиметрии

Алгоритм квалиметрической оценки. Квалиметрические шкалы. Определение ситуации оценки. Правила разработки методики оценки качества. Особенности технологии экспертной оценки качества.

Практическая работа 6 "Определение коэффициентов весомости показателей качества с помощью ранжированных рядов"

7. Основные технологии квалиметрии

Выявление оцениваемых показателей. Определение коэффициентов весомости. Определение эталонных и браковочных значений показателей. Нахождение абсолютных значений показателей свойств и комплексной оценки качества.

Практическая работа 7 "Определение эксплуатационных параметров ГСМ"

8. Техническое регулирование и стандартизация в РФ

Исторические основы развития стандартизации и технического регулирования; правовые основы стандартизации и технического регулирования; международные организации по стандартизации. Классификация компьютеризированных информационных систем стандартизации.

Практическая работа 8 "Методы испытания качественных свойств нефтепродуктов"

9. Основы стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов

Основные понятия; основные положения государственной системы стандартизации ГСС; научная база стандартизации; объекты стандартизации, методы и параметры стандартизации; определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственные надзорные службы, их структура и основные функциональные обязанности.

Практическая работа 9 "Схемы декларирования нефтепродуктов"

Описание базы лабораторных занятий, форм их проведения:

Лабораторные занятия проводятся на собранных стендах кафедр Теплоэнергетики, БНГС ФБГОУ ВО «УдГУ» с соблюдением всех требований и правил техники безопасности.

Необходимо закупить установки, лабораторные стенды, моделирующие процессы освоения природных битумов и сверхтяжелых нефтей, программ компьютерного моделирования, компьютеров.

Для выполнения лабораторного практикума подготовлены методические указания, таблицы перевода физических единиц, и всё сопутствующее оборудование: линейки, штангенциркули.

Практические занятия позволяют:

- углубить и закрепить знания по темам,

- ознакомиться с методикой опытного исследования измеряемых характеристик;
- получить навыки и освоить опыт в проведении эксперимента,
- овладеть навыками постановки экспериментальных исследований;
- научиться применять конкретные результаты экспериментальных исследований для целей НГДУ.

Перечень заданий, задач, выносимых на практическую работу:

Тема: метрологическое обеспечение единства измерений.

Изучить методы и средства контроля углов, конусов и линейных величин, освоить методику их измерения

Задание 1. Произвести измерение линейных и угловых размеров плоской детали

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Устройство и область применения инструментальных микроскопов?
2. Для чего служат основной и вспомогательный микроскоп, расположенные на окулярной головке БМИ?
3. Как провести фокусировку на БМИ?
4. Цена деления микрометрических винтов продольных и поперечных перемещений?
5. Метод измерения линейных величин деталей?
6. Методика измерения дуги окружности?
7. Как измерить угловые размеры на деталях?
8. Назовите метод измерения при определении внутренней конусности на вертикальном длиномере с помощью 2-х шариков?
9. Область применения вертикального длиномера?
10. Чему равна величина отсчета до микроскопу вертикального длиномера?
11. Устройство и назначение основных частей вертикального длиномера?
12. Правила счета показаний со шкалы вертикального длиномера?

Задание на контрольную работу

Общая характеристика технического регулирования. Сущность технического регулирования, объекты и субъекты технического регулирования.

Понятие о технических регламентах. Применение технических регламентов.

Государственный контроль (надзор) за соблюдением обязательных требований к продукции.

Документы в области стандартизации, применяемые в РФ.

Статистические методы оценки количественных характеристик уровня качества металлов и сплавов

квалиметрия

Основные задачи квалиметрии.

Методы квалиметрического анализа.

Методы оценки качества, продукции и правление качеством.

Квалиметрия промышленной продукции.
 Построение дерева свойств.
 Построение шкал измерений.
 Методы расчета уровня качества с использованием математических моделей.
 Определение уровня качества экспертным методом.
 Экспертно-статистические методы расчета уровня качества.
 Определение оптимального решения в условиях неопределенности и рисков.
 Прогнозная квалиметрия, разработка и применение прогнозных функций
 стандартизация
 Категории и виды стандартов.
 Методы стандартизации: метод предпочтительных чисел; метод унификации;
 метод симплификации; метод агрегатирования; комплексная стандартизация;
 опережающая стандартизация;
 Стандарты единой системы допусков и посадок.
 Стандарты менеджмента качества.
 Единая система программных документов.
 Система показателей качества продукции.
 Государственная система обеспечения единства измерений.
 Единая система защиты от коррозии и старения.
 Система стандартов безопасного труда.
 ГОСТ ИСО 14001-98 Система управления окружающей средой.
 Закон РФ «О защите прав потребителей».
 Органы по сертификации и испытательные лаборатории.
 Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных)
 лабораторий.
 Основы сертификации услуг.
 Классификация услуг и их понятия.
 Номенклатура сертифицируемых работ и услуг.
 Порядок проведения сертификации услуг (работ).
 Сертификация систем качества Актуальность внедрения систем качества
 Вопросы к практическим занятиям:
 - Изучение основополагающих нормативных документов (ГОСТов, ТУ, МИ, РД);
 - Изучение основных физико-химических и эксплуатационных свойств исследуемых нефтепродук-
 тов; - Изучение методов испытаний и устройства приборов;
 - Правила заполнения сертификата соответствия и паспорта качества
 - Подготовка к сдаче отчета по лабораторным работам;
 - Порядок аттестации и поверки приборов качества: и сред измерения (СИ).
 - Изучение правовых основ функционирования системы качества ГСМ в Российской Федерации;
 - Разработку и маркировку технических условий;
 - Порядок проведения добровольной сертификации продукции не относящийся к группе ГСМ
 (нефтяные растворители, нефтяные битумы и т.д.);
 - Государственный контроль и надзор на предприятиях закрытого типа.;
 - Аккредитация органов сертификации и метрологических лабораторий;
 - Разработка стандартных образцов состава и свойств веществ в области ГСМ.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине

Структура СРС

Тема	Вид	Форма	Учебно-методические материалы
Метрология. Теоретические основы метрологии.	Углубленное изучение материала	СРС без участия преподавателя	Основная и дополнительная литература, электронные образовательные ресурсы
Метрологическое обеспечение единства измерений.	Углубленное изучение материала	СРС без участия преподавателя	Основная и дополнительная литература, электронные образовательные ресурсы
Правовые основы обеспечения единства измерений.	Углубленное изучение материала	СРС без участия преподавателя	Основная и дополнительная литература, электронные образовательные ресурсы
Структура и функции метрологической службы.	Углубленное изучение материала	СРС без участия преподавателя	Основная и дополнительная литература, электронные образовательные ресурсы
Общие сведения о квалиметрии	Углубленное изучение материала	СРС без участия преподавателя	Основная и дополнительная литература, электронные образовательные ресурсы
Методы квалиметрии	Углубленное изучение материала	СРС без участия преподавателя	Основная и дополнительная литература, электронные образовательные ресурсы
Основы технологии квалиметрии.	Углубленное изучение материала	СРС без участия преподавателя	Основная и дополнительная литература, электронные образовательные ресурсы
Контроль качества	Углубленное изучение материала	СРС без участия преподавателя	Основная и дополнительная литература, электронные образовательные ресурсы
Исторические основы развития стандартизации и сертификации	Углубленное изучение материала	СРС без участия преподавателя	Основная и дополнительная литература, электронные образовательные ресурсы
Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС.	Углубленное изучение материала	СРС без участия преподавателя	Основная и дополнительная литература, электронные образовательные ресурсы

Методы и принципы стандартизации. Научная база стандартизации	Углубленное изучение материала	СРС без участия преподавателя	Основная и дополнительная литература, электронные образовательные ресурсы
Государственная система стандартизации.	Углубленное изучение материала	СРС без участия преподавателя	Основная и дополнительная литература, электронные образовательные ресурсы

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1. Порядок проведения итогового контроля знаний студента по дисциплине «Метрология, квалиметрия и стандартизация».

Итоговый контроль знаний студента по дисциплине является одним из элементов промежуточной аттестации, которая является основной формой контроля учебной работы студента и оценивает результаты его деятельности за учебный год. На основании устава УдГУ (п.5.11), положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся в Удмуртском государственном университете (п.3), далее положение, и в соответствии с учебным планом - промежуточная аттестация (итоговой контроль знаний за учебный год), обучающихся по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» проводится в форме зачета.

Организация итогового контроля знаний студента по дисциплине.

1. Итоговый контроль знаний проводится в виде зачета, к которому допускается студент при условии посещения или отработке (в случае пропуска по уважительной причине) всех лабораторных занятий.
2. В соответствии с Положением о промежуточной аттестации, по результатам работы студента в течение семестра, ему может быть выставлен «зачет» автоматически.
3. Порядок допуска студента к зачету (п. 3.2. Положения)
 - 3.1. Студент допускается к сдаче экзамена по дисциплине по итогам внутри семестровой аттестации.
 - 3.2. Студент, имеющий пропуски по не уважительным причинам, не допускается к сдаче зачета.
4. Порядок сдачи зачета (п. 3.3. Положения)
 - 4.1. Зачет по дисциплине проводится в устной форме, по билетам. В билете 2 вопроса по разным разделам дисциплины.
 - 4.2. Вопросы к экзамену представлены в УМКД дисциплины.
 - 4.3. В случае невозможности приема экзамена преподавателем, по поручению заведующего кафедрой экзамен может принимать другой преподаватель.
 - 4.4. Экзамен принимаются у студента, предъявившего зачетную книжку и внесенного в зачетно - экзаменационную ведомость.

- 4.5. Во время экзамена студенту предоставляется право пользоваться справочной литературой, техническими средствами, нормативными документами и другими пособиями с разрешения преподавателя.
- 4.6. Преподавателю предоставляется право задавать студенту вопросы в пределах рабочей программы курса, а также, помимо теоретических вопросов, ставить перед студентом практические задачи.

Контрольно-измерительные материалы

Оценка объема и качества знаний студентов по результатам семестровой аттестации определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса. Семестровая балльная раскладка по дисциплине приведена в таблицах 1, 2, 3, 4.

Применение балльно-рейтинговой системы

по дисциплине:

Таблица 1- Максимальный рейтинг по элементам контроля:

№ п/п	Наименование элемента контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита лабораторных работ	40
2	Выполнение контрольных работ рубежного контроля	20
3	Зачет	40
	Всего	100

Таблица 2 - Распределение баллов по элементам контроля:

№ п \ п	Наименование элемента контроля	Максимальное количество баллов за одну работу	Количество работ за курс	Максимально возможное количество баллов за данный вид работ
1	Выполнение и защита лабораторных работ	10	4	40
2	Выполнение контрольных работ рубежного контроля	10	2	20
	Всего			60

Баллы за работу на лабораторных занятиях начисляются за правильность выполнения решения, а также за активное участие студентов при выполнении лабораторных работ. Баллы не выставляются студентам пассивно присутствующим на лабораторном занятии.

Таблица 3 - Перечень лабораторных работ и рейтинг

№	Раздел	Время проведения	Рейтинг	Наименование и порядковый номер работы
---	--------	------------------	---------	--

1.	1	Перед 1 рубежным контролем	10	Лабораторная работа № 1.
2.	1		10	Лабораторная работа № 2.
3.	1	Перед 2 рубежным контролем	10	Лабораторная работа № 3.
4.	2		10	Лабораторная работа № 4.
	Итого		40	

Баллы за выполнение отчета по лабораторным работам и их защиту начисляются за полноту и правильность выполнения задания, за правильность выводов. Рейтинг не проставляется за работы, сданные с опозданием, но студент получает за них зачет. Баллы не начисляются, в случае выполнения работы студентом не в полном объеме, при наличии сквозной ошибки, либо более 2-х ошибок. Работы считаются сданными своевременно: в конце занятия; в начале следующего занятия; в периоде между двумя смежными занятиями.

Баллы за выполнение контрольных работ. Начисляются исходя из полноты и безошибочности ответа на вопросы и правильности решения задач. Темы, рассматриваемые в контрольных работах, максимальное количество баллов и время проведения представлены в таблице 4:

Таблица 4 - Рейтинг за выполнение контрольной работы

№	Разделы / темы	Критерии оценивания	Время проведения
1.	Раздел 1 темы 1 - 12	Выдается 2 вопроса по любой теме и задача. За ответ на теоретические вопросы присуждается 5 баллов. За решение задачи присуждается 5 баллов. Итого максимум 10 баллов.	Перед 1 рубежным контролем.
2	Раздел 1 темы 13 - 23	Выдается 2 вопроса по любой теме и задача. За ответ на теоретические вопросы присуждается 5 баллов. За решение задачи присуждается 5 баллов. Итого максимум 10 баллов.	Перед 2 рубежным контролем.
	итого	20	

Рейтинг рубежного контроля переводится в оценку по таблице 6.

Таблица 6. - Рейтинг рубежного контроля

Текущий рейтинг контрольной точки	Оценка на рубежном контроле
86 - 100% от максимально возможного рейтинга на данный момент времени	Зачтено
71 - 85 % от максимально возможного рейтинга на данный момент времени	Зачтено
56 - 70% от максимально возможного рейтинга на данный момент времени	Зачтено
Менее 55% от максимально возможного рейтинга на данный	Не зачтено

момент времени	
Рейтинг 1 рубежного контроля составляет 30 баллов Рейтинг 2 рубежного контроля составляет 30 баллов Итого максимум 60 баллов.	

Минимальный рейтинг для допуска к зачету составляет 41 балл.

Полный комплект фонда оценочных средств представлен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины

Вопросы к зачету по дисциплине «Метрология, квалиметрия и стандартизация»

1. Теоретические основы метрологии.
2. Термины, определения. Рекомендации по межгосударственной стандартизации.
3. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира.
4. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ).
5. Основы технических измерений. ГСИ её назначение. Государственный эталон.
6. Технические измерения. Методы измерений.
7. Классификация измерительных средств.
8. Основные метрологические показатели измерительных средств.
9. Понятие – “метрологическое обеспечение”.
10. Выбор мерительных средств. Факторы, влияющие на выбор этих средств, методы выбора.
11. Закономерности формирования результата измерения.
12. Понятие: погрешность, источники погрешностей.
13. Соотношение между погрешностью и величиной допуска.
14. Понятие многократных измерений. Алгоритмы обработки многократных измерений.
15. Правовые основы обеспечения единства измерения.
16. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.
17. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
18. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющейся юридическим лицом.
19. Показатели качества.
20. Методы оценки уровня качества машин.
21. Статистические показатели качества продукции.
22. Системы управления качеством продукции.

23. Статистические методы управления качеством продукции.
24. Контроль и аттестация качества продукции.
25. Исторические основы развития стандартизации и сертификации
26. Основы стандартизации.
27. Правовые основы стандартизации (Закон о стандартизации).
28. Государственная система стандартизации (ГСС).
29. Основные положения. (Термины, определения: стандартизация, стандарт, нормативный документ по стандартизации, объекты стандартизации, виды стандартов, категории стандартов).
30. Межотраслевые системы государственных стандартов: ЕСКД (Единая система конструкторской документации), ЕСТД (Единая система технологической документации), ЕСТПП (единая система технологической подготовки производства), ГСИ (Государственная система обеспечения единства измерений), СПКП (Система показателей качества продукции).
31. Методы стандартизации: унификация, типизация, агрегатирование.
32. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации.
33. Основы взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости.
34. Международная организация по стандартизации (ИСО).
35. ЕСДП (Единая система допусков и посадок) – термины, определения, обозначения.
36. Признаки построения таблиц допусков и посадок. Рекомендуемые посадки и ряды посадок предпочтительного применения. Шероховатость поверхности, отклонения формы и расположения поверхностей. Термины, определения, обозначения критерии, нормативы шероховатости поверхности деталей.
37. Точность формы деталей.
38. Термины, определения, обозначения критерии, нормативы отклонений формы и расположения поверхностей. Обозначение на чертежах шероховатости поверхности и отклонений формы и расположения поверхности.
39. Закон РФ «О защите прав потребителей».
40. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.
41. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.
42. Основы сертификации услуг.
43. Классификация услуг и их понятия.
44. Номенклатура сертифицируемых работ и услуг.
45. Порядок проведения сертификации услуг (работ).
46. Сертификация систем качества Актуальность внедрения систем качества

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Рожков, Н. Н. Квалиметрия и управление качеством. Математические методы и модели : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Рожков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07048-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473455>
2. Райкова, Е. Ю. Стандартизация, подтверждение соответствия, метрология : учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Райкова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 382 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14247-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/477601>
3. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для бакалавров вузов по напр. подготовки "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-ва", "Конструкторско-технол. обеспечение машиностр.пр-в", "Автоматизир. технологии и пр-ва" / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 813 с.
4. Жуков, В. К. Метрология. Теория измерений : учебное пособие для вузов / В. К. Жуков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03865-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470188>

Дополнительная литература:

1. Коротков В.С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Коротков В.С., Афонасов А.И. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2015. — 187 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34681>
1. Гончаров А.А. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие для вузов по подготовке бакалавров и магистров по напр. "Строительство" рек. МО РФ / А.А. Гончаров, В.Д. Копылов. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2006. — 239 с.
3. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учеб. для вузов рек. МО РФ / Г.Д. Крылова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ, 2006. - 671 с.
4. Миловзоров, Г. В. Исследование метрологических характеристик телеметрических навигационных систем : метод. указ. к лаборатор. работам по дисциплине "Метрология, квалиметрия и стандартизация" / Г. В. Миловзоров, А. Г. Миловзоров, И. А. Галикеев, М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Удмуртский государственный университет", Ин-т нефти и газа им. М. С. Гучериева, Каф. "Бурение нефтяных и газовых скважин". - Ижевск : Удмурт. ун-т, 2012. - 52, [1] с. : табл. ; 60x84/16. - Библиогр.: с. 53. - + Электрон. ресурс. - Лицензионный договор № 220ис от 21.05.2012 (Интернет : без ограничений), Лицензионный договор № 221ис от 21.05.2012 (Интернет : без ограничений), Лицензионный договор № 235ис от 24.05.2012 (Интернет : без ограничений). - Режим доступа : <http://elibrary.udsu.ru/xmlui/handle/123456789/9484>.
5. Сарафанова Е.В. Метрология, стандартизация и сертификация. — М.: изд-во РИОР, 2005. — 96 с.
6. Государственная система стандартизации. — М.: Изд-во стандартов 2006 г.

7. Управление качеством продукции: Учебное пособие/Н.И. Новицкий, В.Н. Олексюк, А.В. Кривенков, Е.Э. Пуровская; Под ред. Н.И. Новицкого. –2-е изд., исправ. и доп. – М: Новое знание, 2002 – 367 с.
8. Бартенев О.А., Хамитов В.А., Лобастов А.И. Лабораторный практикум по курсу «Метрология». – Ижевск: изд.дом «Удмуртский университет», 2000. 63 с.
9. Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учеб. пособие. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Логос, 2009. – 560 с. ил.

Периодические издания

1. Химия и технология топлив и масел
2. Нефтепромысловое дело
3. Нефтегазовые технологии
4. Нефтегазовое дело
5. Нефтяное хозяйство
6. Бурение и нефть
7. Нефть России
8. Газовая промышленность
9. Oil & Gas Journal
10. Нефтепереработка

8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

American Chemical Society - <http://pubs.acs.org/> Oil&Gas Eurasia - <http://www.oilandgaseurasia.ru/> Thomson Reuters Newsmaker - <http://thomsonreuters.com/>
База данных международной издательской компании Springer - <http://www.springer.com>
база данных структурно-химического поиска в области органической, неорганической химии и химических патентов - <http://www.reaxys.com/>
Библиографическая и реферативная база данных Scopus - <http://www.scopus.com>
Литература по нефтегазовой отрасли - <http://petrolibrary.ru/http://www.encyclopedia.ru>

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

- УДНОЭБ (Удмуртская научно-образовательная электронная библиотека), обеспечивающая возможность индивидуального доступа каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.
- Научная электронная библиотека (НЭБ) elibrary.
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) "Лань" - ресурс, включающий в себя электронные версии книг издательства Лань и других ведущих издательств учебной литературы по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
- "ЭБС ЮРАЙТ" – коллекция электронных книг, содержащая издания по экономике, гуманитарным и общественным наукам, праву.

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/

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/

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/

Кане М.М. Управление качеством продукции машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кане М.М., Суслов А.Г., Горленко О.А. — Электрон. текстовые данные. — М.: Машиностроение, 2010. — 416 с. —

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5166>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

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> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

9. Методические указания для обучающихся по освоению

дисциплины

Работа над конспектом лекции

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные). Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также ис-

править описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

Работа с рекомендованной литературой

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала не сложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника.

Различаются четыре типа конспектов:

- план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения,
- текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника,
- свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом,
- тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу.

В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

При работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к семинару/практическому занятию

Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа:

- организационный,
- закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя в процессе контактной работы со студентами.

Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале, задачах.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал.

Целесообразно готовиться к семинарским занятиям за 1- 2 недели до их начала, а именно: на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии.

Одобрятся и поощряются инициативные выступления с докладами и рефератами по темам семинарских занятий.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов

Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п.

Доклад представляет публичное, развёрнутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д.

При подготовке к докладу на семинаре по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к семинару.

Методические указания к выполнению контрольной работы

Структура контрольной работы:

- титульный лист,
- содержание контрольной работы,
- основная часть контрольной работы,
- выводы по работе,
- список использованной литературы.

Объем контрольной работы до 15 страниц машинописного текста через 1.5 интервала.

В контрольной работе должно быть отражено умение систематизировать, анализировать, обобщать, делать выводы и связывать теоретические знания с практикой. В тексте необходимо выделить основные идеи и предложить собственное отношение к ним, основные положения работы желательно иллюстрировать своими примерами. В тексте необходимо делать ссылки на использованную литературу с указанием страниц. В контрольной работе должны активно использоваться не менее 7 источников.

Ваша **самостоятельная работа** может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;

- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.

–проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Методические рекомендации студентам по подготовке к зачету/экзамену

При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на зачет/экзамен

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Требования к аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций: - стандартные аудитории для проведения занятий

Требования к специализированному оборудованию: наличие компьютера, проектора, экрана. Лабораторный комплекс «Метрология, КИП и автоматики»; масляный пресс переносной с изменяемыми датчиками давления; лабораторный стенд автоматики и контроля технологических процессов, малогабаритная телеметрическая навигационная система с проводным каналом связи ГНОМ-1, Нефтепромысловое оборудование, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; TVпанель, компьютерIntelCorei5-2400, МФУHP LaserJetPROM 1132, малогабаритная телеметрическая навигационная система с проводным каналом связи ГНОМ-1

Антивирус Kaspersky Endpoint Security

Перечень программного обеспечения: наличие программ Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word

11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

- для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации, интерактивная доска, участие сурдолога и др.)

- для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста и картинки (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС, звукозаписывающие устройства (диктофоны), компьютеры с соответствующим программно-аппаратным обеспечением и портативные компьютеризированные устройства.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты,

кнопки вызова персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий), возможно применение ассистивных технологий и средств.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости выделяется дополнительное время на подготовку и предоставляются необходимые технические средства.