МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
_____ А.Ф.Иванов
(подпись) (ФИО)
«25» 06 2018г.

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.20
МЕТРОЛОГИЯ, КВАЛИМЕТРИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело
Направленности (профили) программы:
Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти
Бурение нефтяных и газовых скважин
Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2018г.

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Ситдикова И.П. Ахметзянов Р.Р.		22.06.2018г. 22.06.2018г.
Рецензент	Горшкова К.Л.		22.06.2018г.
И.о. заведующего обеспечивающей кафедрой «Автоматизация и информационные технологии»	Ахметзянов Р.Р.		22.06.2018г.
СОГЛАСОВАНО:			
И.о.зав. выпускающей кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»	Е.Ф.Захарова		23.06.2018г.
Зав. выпускающей кафедрой «Бурение нефтяных и газовых скважин»	Л.Б. Хузина		23.06.2018г.
И.о.зав. выпускающей кафедрой «Транспорт и хранение нефти и газа»	**З.Ф. Исмагилова**		23.06.2018г.

Альметьевск, 2018г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

   4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

   4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине

   6.1. Перечень оценочных средств

   6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

   6.3. Варианты оценочных средств

   6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплин
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины **«Метрология, квалиметрия и стандартизация»** разработана доцентами кафедры автоматизации и информационных технологий Ситдиковой И.П. и Ахметзяновым Р.Р.

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

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины «Метрология, квалиметрия и стандартизация»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	**Результаты освоения компетенции**	**Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации**
ОПК-4 Способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией	**Знать:** - основные положения теории измерений; - средства измерений; - основы обеспечения единства измерения; -методы измерения; -средства управления информацией. **Уметь:** - применять методы измерения; -осуществлять и обосновывать выбор методов и средств обработки данных; -проводить анализ погрешностей и законов, правовых норм; - выбирать средства измерений для конкретных условий применения; - проводить простейшую обработку результатов многократных измерений; - рассчитывать основные характеристики СИ; **Владеть:** - владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией.	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по теме 1-5 Практические задачи по теме 1-5 Лабораторные работы по темам 1-3 **Промежуточная аттестация:** зачет с оценкой[1] зачёт[2] экзамен[2,3,4]
ПК-6 способностью обоснованно применять методы метрологии и стандартизации	**знать:** - методы метрологии и стандартизации - основные задачи, принципы и методы стандартизации; - основные категории и виды стандартов; - тенденции развития стандартизации; -основные положения и принципы управления качеством и квалиметрии. **Уметь:** - применять методы метрологии и стандартизации; - применять средства измерения; - применять общие законы и правила измерений	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по теме 1-5 Практические задачи по теме 1-5 Лабораторные работы по темам 1-3 **Промежуточная аттестация:** зачет с оценкой[1] зачёт[2] экзамен[2,3,4]

	Владеть: -методами и правовыми аспектами в системе стандартизации; - навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании	
ПК-8 способностью выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом	**Знать:** -основные положения обеспечения технического регулирования; - общие характеристики производственного процесса; - нормы производственных режимов - перечень законодательных актов. **Уметь:** - использовать производственное оборудование; - выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом **Владеть:** - навыками применения современного оборудования; - навыками выполнения технических работ в соответствии с технологическим регламентом.	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по теме 3-5 Практические задачи по теме 5 **Промежуточная аттестация:** зачет с оценкой[1] зачёт[2] экзамен[2,3,4]

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Метрология, квалиметрия и стандартизация» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» – Б1.Б.20 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре[1]/ на 5 курсе в 8 и 9 семестре[2] /на пятом курсе[3]/на четвертом курсе[4].

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Контактная работа часов в том числе:

- лекции 18ч./17ч./6ч./4ч.;
- практические занятия 18 ч./8ч./2ч./2ч.;
- лабораторные занятия 18 ч./10ч./2ч./2ч.;
- КСР 2 ч./4ч./2ч./2ч.

[1] Очная форма обучения

[2] Очно-заочная форма обучения (направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»)

[3] Заочная форма обучения (5 лет)

[4] Заочная форма обучения (СПО)

-контроль (экзамен) 0ч./36ч./9ч./9ч.

Самостоятельная работа 52 ч/.33ч./87ч./89ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины:

зачет с оценкой в 7 семестре[1]/ зачёт в 8 семестре[2] и экзамен в 9 семестре[2]/ экзамен на 5 курсе[3] / экзамен на 4 курсе[4].

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Темы дисциплины	семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	
1.	Основы метрологии	7	2	4	4	2	5
2.	Средства и методы измерения	7	4	4	6		14
3	Погрешности измерения	7	4	6	8		14
4.	Основы квалиметрии	7	4	2	-		14
5	Основы стандартизации	7	4	2	-		5
	Итого по дисциплине		**18**	**18**	**18**	**2**	**52**

Очно-заочная форма обучения (направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»)

№ п/п	Темы дисциплины	семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	
1.	Основы метрологии	8	2	-	-	2	2
2.	Средства и методы измерения	8	4	-	-		2
3	Погрешности измерения	8	2	-	-		4
3	Погрешности измерения	9	3	2	10	2	6
4	Основы квалиметрии	9	4	4	-		10
5	Основы стандартизации	9	2	2	-		9
	Итого по дисциплине		**17**	**8**	**10**	**4**	**33**

Заочная форма обучения (5 лет)

№ п/п	Темы дисциплины	курс	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	
1.	Основы метрологии	5	1	-	-	2	10
2.	Средства и методы измерения	5	1	-	-		25
3	Погрешности измерения	5	2	2	2		27
4.	Основы квалиметрии	5	1	-	-		15
5	Основы стандартизации	5	1	-	-		10
	Итого по дисциплине		**6**	**2**	**2**	**2**	**87**

Заочная форма обучения (СПО)

№ п/п	Темы дисциплины	курс	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	
1.	Основы метрологии	4	0,5	-	-	2	10
2.	Средства и методы измерения	4	1	-	-		25
3	Погрешности измерения	4	1	2	2		27
4.	Основы квалиметрии	4	1	-	-		15
5	Основы стандартизации	4	0,5	-	-		12
	Итого по дисциплине		**4**	**2**	**2**	**2**	**89**

4.2 Содержание дисциплины

Темы	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
1	**2**	**3**	**4**
Дисциплинарный модуль 7.1			
Тема 1 Основы метрологии (10 ч.)			
Лекция 1. История развития метрологии. Разделы метрологии: законодательная, теоретическая и практическая. Основные понятия и термины. Закон РФ «Об обеспечение единства измерений». Качественные и количественные характеристики измеряемых величин: размер и размерность. Значения измеряемых величин: истинные, действительные, фактические. Единицы физических величин: понятие. Основные, дополнительные, производные, внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ. Кратные и дольные единицы измерений. Международная система единиц физических величин (СИ), ее применение в России. Эталоны физических величин.	2		ОПК-4, ПК-6
Лабораторная работа 1. Измерение линейных размеров с помощью штангенинструментов и обработка измерений с многократными наблюдениями.	2		ОПК-4, ПК-6
Лабораторная работа 2. Электрические измерения напряжения и силы тока цифровыми мультиметрами	2		ОПК-4, ПК-6
Практическое занятие 1. Системы физических единиц	2		ОПК-4, ПК-6

Практическое занятие 2. Размерность физических единиц	2		ОПК-4, ПК-6
Тема 2 Средства и методы измерения (14 ч.)			
Лекция 2. Виды и методы измерений. Классификация измерений по способу получения информации, по характеру изменения измеряемой величины, по количеству измерительной информации Методы измерений: понятие. Классификация методов по способу получения значений, по приемам результатов измерений и в зависимости от средств измерений. Преимущества и недостатки разных методов. Выбор методов измерений. Использование современных информационных технологий, технику, прикладные программные средства при решении задач.	2	*Проблемная лекция*	ОПК-4, ПК-6
Лабораторная работа 3. Поверка СИ температуры	2		ОПК-4, ПК-6
Лекция 3. Средства измерений. Средства измерений: определение, классификация, назначение, характеристики. Меры, приборы, преобразователи, устройства и системы, инструменты. Метрологические характеристики средств измерений.	2	*Лекция с запланированными ошибками*	ОПК-4, ПК-6
Лабораторная работа 4. Проверка средств измерения давления.	2		ОПК-4, ПК-6
Лабораторная работа 5. Аттестация средств измерения давления.	2		ОПК-4, ПК-6
Практическое занятие 3. Температурные шкалы	2		ОПК-4, ПК-6
Практическое занятие 4. Метрологические характеристики средств измерения	2	*работа в малых группах*	ОПК-4, ПК-6
Дисциплинарный модуль 7.2			
Тема 3. Погрешности измерения (18 ч.)			
Лекция 4. Основы метрологического обеспечения производства Обеспечение единства измерений. Нормативно-правовые документы. Поверка, калибровка и юстировка средств измерений.	2		ОПК-4, ПК-6 ПК-8
Лабораторная работа 6. Определение метрологических характеристик средств измерения	2		ОПК-4, ПК-6
Лекция 5. Понятие о погрешности измерений. Погрешность результата измерения. Классификация систематических погрешностей. Общие сведения о случайных погрешностях и грубых погрешностях. Методы обнаружения и исключения погрешностей.	2		ОПК-4, ПК-6
Лабораторная работа 7. Влияние газового фактора на точность измерений	2		ОПК-4, ПК-6
Лабораторная работа 8. Определение погрешностей СИ при изменении характеристики среды	2		ОПК-4, ПК-6
Лабораторная работа 9. Влияние не стабильности потока на точность измерения	2		ОПК-4, ПК-6
Практическое занятие 5. Определение погрешностей измерения	2	*групповое обсуждение*	ОПК-4, ПК-6
Практическое занятие 6. Погрешности косвенных измерений	2		ОПК-4, ПК-6

Практическое занятие 7. Определение доверительных границ и доверительных интервалов	2	*работа в малых группах*	ОПК-4, ПК-6
Тема 4. Основы квалиметрии (6 ч.)			
Лекция 6. Общие сведения. Основные понятия и термины. Основные методы квалиметрии. Оценка уровня качества продукции.	2	*Лекция-визуализация*	ОПК-4, ПК-6, ПК-8
Лекция 7. Оценка надежности и контроль качества продукции. Оптимизация уровня качества.	2		ОПК-4, ПК-6 ПК-8
Практическое занятие 8. Квалиметрические шкалы и методы измерений	2		ОПК-4, ПК-6
Тема 5. Основы стандартизации (6 ч.)			
Лекция 8. История развития стандартизации. Понятия и определения стандартизации	2		ОПК-4, ПК-6
Лекция 9. Методы и средства стандартизации. Принципы стандартизации. Межотраслевые системы стандартов. Межгосударственная, региональная и национальная стандартизация.	2		ОПК-4, ПК-6 ПК-8
Практическое занятие 9. Нормативно-правовые документы по стандартизации	2		ОПК-4, ПК-6 ПК-8

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способной и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактным занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине

Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах.
- изучение сайтов по теме дисциплины в сети Интернет с целью подготовки к лабораторным и практическим занятиям.

Задания для выполнения лабораторных работ и темы для самостоятельной работы обучающегося приведены в методических указаниях:

Ситдикова И.П., Ахметзянов Р.Р. Метрология, квалиметрия и стандартизация: методические указания по проведению лабораторных занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Метрология, квалиметрия и стандартизация» для бакалавров направлений подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ,2017.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Метрология, квалиметрия и стандартизация» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой[1], зачёта[2] и экзамена[2,3,4], проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Фонд оценочных средств по дисциплине

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Лабораторная работа	Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения, обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы к их защите
2	Практическая задача	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач и заданий

3	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений, обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену.	Фонд тестовых заданий
Промежуточная аттестация			
4	Зачёт с оценкой[1]	Зачет выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса.	-
5	Зачёт[2]	Зачет выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса	-
6	Экзамен[2,3,4]	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в форме тестирования по всем темам дисциплины.	Примерный список вопросов

6.2.Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
1	2	3	4	5	6	7
1	**ОПК-4** способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией	**Знать:** - основные положения теории измерений; - средства измерений; - основы обеспечения единства измерения; -методы измерения; -средства управления информацией.	Сформированные систематические представления о основных положениях теории измерений; средства измерений; основы обеспечения единства измерения; методы измерения; средства управления информацией	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о основных положениях теории измерений; средства измерений; основы обеспечения единства измерения; методы измерения; средства управления информацией	Неполные представления о основных положениях теории измерений; средства измерений; основы обеспечения единства измерения; методы измерения; средства управления информацией	Фрагментарные представления о основных положениях теории измерений; средства измерений; основы обеспечения единства измерения; - методы измерения; средства управления информацией
		Уметь: - применять методы измерения; -осуществлять и обосновыват выбор методов и средств обработки данных; -проводить анализ погрешностей и законов, правовых норм; - выбирать средства измерений для конкретных условий применения; - проводить простейшую обработку результатов многократных измерений; - рассчитывать основные характеристики СИ;	Сформированное умение применять методы измерения; осуществлять и обосновывать выбор методов и средств обработки данных; проводить анализ погрешностей и законов, правовых норм; выбирать средства измерений для конкретных условий применения; проводить простейшую обработку результатов многократных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять методы измерения; осуществлять и обосновывать выбор методов и средств обработки данных; проводить анализ погрешностей и законов, правовых норм; выбирать средства измерений для конкретных условий применения; проводить простейшую обработку	В целом успешное, но не систематическое умение применять методы измерения; осуществлять и обосновывать выбор методов и средств обработки данных; проводить анализ погрешностей и законов, правовых норм; выбирать средства измерений для конкретных условий применения; проводить простейшую обработку результатов	Фрагментарное умение применять методы измерения; осуществлять и обосновывать выбор методов и средств обработки данных; проводить анализ погрешностей и законов, правовых норм; выбирать средства измерений для конкретных условий применения; проводить простейшую обработку результатов многократных

			измерений; рассчитывать основные характеристики СИ;	результатов многократных измерений; рассчитывать основные характеристики СИ;	многократных измерений; рассчитывать основные характеристики СИ;	измерений; рассчитывать основные характеристики СИ; .
		Владеть: - владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией.	Успешное и систематическое владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией.	В целом успешное, но не систематическое владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией.	Фрагментарное владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией.
2	**ПК-6** способностью обоснованно применять методы метрологии и стандартизации	**Знать:** - методы метрологии и стандартизации - основные задачи, принципы и методы стандартизации; - основные категории и виды стандартов; - тенденции развития стандартизации; -основные положения и принципы управления качеством и квалиметрии. .	Сформированные систематические представления о основных методах метрологии и стандартизации; основные задачи, принципы и методы стандартизации; основные категории и виды стандартов; тенденции развития стандартизации; основные положения и принципы управления качеством и квалиметрии.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать методы метрологии и стандартизации; основные задачи, принципы и методы стандартизации; основные категории и виды стандартов; тенденции развития стандартизации; основные положения и принципы управления качеством и квалиметрии.	В целом успешное, но не систематическое умение выбирать методы метрологии и стандартизации; основные задачи, принципы и методы стандартизации; основные категории и виды стандартов; тенденции развития стандартизации; основные положения и принципы управления качеством и квалиметрии.	Фрагментарное умение выбирать - методы метрологии и стандартизации; основные задачи, принципы и методы стандартизации; основные категории и виды стандартов; тенденции развития стандартизации; основные положения и принципы управления качеством и квалиметрии.

		Уметь: - применять методы метрологии и стандартизации; - применять средства измерения; - применять общие законы и правила измерений	Сформированное умение обоснованно применять методы метрологии и стандартизации; применять средства измерения; применять общие законы и правила измерений .	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обоснованно применять методы метрологии и стандартизации; применять средства измерения; применять общие законы и правила измерений .	В целом успешное, но не систематическое умение обоснованно применять методы метрологии и стандартизации; применять средства измерения; применять общие законы и правила измерений .	Фрагментарное умение обоснованно применять методы метрологии и стандартизации; применять средства измерения; применять общие законы и правила измерений .
		Владеть: - методами и правовыми аспектами в системе стандартизации; - навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.	Успешное и систематическое владение основными методами и правовыми аспектами в системе стандартизации; навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения основными методами и правовыми аспектами в системе стандартизации; навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.	В целом успешное, но не систематическое владение основными методами и правовыми аспектами в системе стандартизации; навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.	Фрагментарное владение основными метрологическими правилами и нормами; основными методами и правовыми аспектами в системе стандартизации; навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.
3	**ПК-8** способностью выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом	**Знать:** -основные положения обеспечения технического регулирования; - общие характеристики производственного процесса; - нормы производственных режимов - перечень законодательных актов.	Успешное и систематическое владение основными положениями обеспечения технического регулирования; общими характеристиками производственного процесса; нормами производственных режимов; перечнем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать основные положения обеспечения технического регулирования; общие характеристики производственного процесса; нормы производственных режимов; перечень законодательных актов.	В целом успешное, но не систематическое умение выбирать основные положения обеспечения технического регулирования; общие характеристики производственного процесса; нормы производственных режимов; перечень законодательных актов.	Фрагментарное умение выбирать основные положения обеспечения технического регулирования; общие характеристики производственного процесса; нормы производственных режимов; перечень законодательных актов.

			законодательных актов			
		Уметь: - использовать производственное оборудование; - выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом	Сформированное умение обоснованно использовать производственное оборудование; выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обоснованно использовать производственное оборудование; выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом .	В целом успешное, но не систематическое умение обоснованно использовать производственное оборудование; выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом .	Фрагментарное умение обоснованно использовать производственное оборудование; выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом .
		Владеть: навыками применения современного оборудования; - навыками выполнения технических работ в соответствии с технологическим регламентом	Успешное и систематическое владение навыками применения современного оборудования; навыками выполнения технических работ в соответствии с технологическим регламентом .	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками применения современного оборудования; навыками выполнения технических работ в соответствии с технологическим регламентом.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками применения современного оборудования; навыками выполнения технических работ в соответствии с технологическим регламентом.	Фрагментарное владение основными навыками применения современного оборудования; навыками выполнения технических работ в соответствии с технологическим регламентом.

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1.Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Метрология, квалиметрия и стандартизация» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов. Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3 Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 7.1.					
ОПК-4	Укажите цель метрологии:	обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью	разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности	разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;	совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности
	Метрология -..	наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности	комплект документации описывающий правило применения измерительных средств	система организационно правовых мероприятий и учреждений, созданная для обеспечения единства измерений в стране	все перечисленное верно
	Косвенные измерения - это такие измерения, при которых	применяется метод наиболее быстрого определения измеряемой величины	искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью	искомое значение физической величины определяют путем сравнения с мерой этой величины	искомое значение величины определяют по результатам измерений нескольких физических величин
	Прямые измерения — это такие измерения, при которых:	искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью	применяется метод наиболее точного определения измеряемой величины	искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины	градуировочная кривая прибора имеет вид прямой
	Значение любой ФВ Q, представленное в виде Q=q[Q] называется…	Математической моделью измерений	Функцией преобразования средства измерений	Основным уравнением измерений	Шкалой физической величины

	Определяющим уравнением ускорения является: $a = \frac{v}{t}$. Размерность	$L^{-2}T$	LT^{-2}	LT^{-1}	MLT^{-1}
ПК-6	Средство измерений (measuring instrument) -	имеющее нормированные МХ, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимается неизменным (в пределах установленной погрешности) в течение известного интервала времени	техническое средство, предназначенное для измерений	имеющее нормированные МХ, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимается неизменным (в пределах установленной погрешности)	имеющее характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимается неизменным в течение известного интервала времени
Дисциплинарный модуль 7.2.					
ОПК-4	Абсолютная погрешность измерения –	разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины	являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения	составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений	абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения
	Систематическая погрешность	разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины	составляющая погрешности повторяющаяся в серии измерений	зависит от значения измеряемой величины	не зависит от значения измеряемой величины
	Случайная погрешность	составляющая погрешности случайным образом изменяющаяся при повторных измерениях	погрешность, превосходящая все предыдущие погрешности измерений	разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины	абсолютная погрешность, деленная на действительное значение
ПК-6	Метод стандартизации, заключающийся в установлении типовых объектов для данной совокупности, принимаемых за основу (базу) при создании других объектов, близких по функциональному назначению, называется…	Унификацией	Типизацией	Агрегатированием	Симплификацией
	В состав структуры «Система сертификации систем качества и производств» входят:	органы по сертификации	комиссия по апелляциям	технический центр	Ростехнадзор
	Выберете верные утверждения	Точность измерений зависит от цены деления прибора	Погрешность измерений может быть больше цены деления	Абсолютно точных измерений не существует	Цена деления прибора зависит от количества штрихов на шкале прибора
	Погрешность измерения, обусловленная погрешностью	субъективной	относительной	методической; абсолютной	приведённой

	отсчета оператором показаний по шкалам средств измерений, называется _____ погрешностью				
	Структура квалиметрии состоит из:	двух частей	четырех частей	трех частей	пяти частей
ПК-8	В общей квалиметрии рассматриваются:	Модели и алгоритмы оценки	Общетеоретические проблемы	Предметы оценивания	Классификация промышленной продукции
	Правовые основы стандартизации в России установлены Законом Российской Федерации …..?	О стандартизации	О техническом регулировании	Об обеспечении единства измерений	О измерении
	Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» следует назвать совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом?	Сертификационный комплекс	Система аттестации	Система сертификации	Система аккредитации

6.3.2. Лабораторные работы

6.3.2.1. Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

6.3.2.3.Содержание оценочного средства

Задания и вопросы к защите лабораторных работ:

Лабораторная работа №1. Измерение линейных размеров с помощью штангенинструментов и обработка измерений с многократными наблюдениями.

Задание. Изучить устройство, овладеть правильными приемами измерений штангенинструментами с ноиусным отсчетам

Вопросы к защите.

1. Объясните устройство штангенциркуля. ОПК-4
2. Какие приспособления называются ноиусами, для чего они нужны? ОПК-4
3. Объясните, как определить цену деления, точность ноиуса. ПК-6
4. Расскажите, как производить измерения с помощью штангенциркуля. ПК-6
5. Назовите штангенинструменты, применяемые в ходе технических измерений ПК-6
6. Назовите нормальные условия окружающей среды, необходимые для линейных измерений (по ГОСТ 8.050-73 «ГСИ. Нормальные условия выполнения линейных и угловых измерений»). ПК-8
7. Какие измерительные средства применяются для определения размеров внутренних поверхностей деталей? ПК-6
8. Как выбирается штангенинструмент? ОПК-4
9. Чему равны погрешности штангенциркуля? ПК-6
10. Что называют значащими, верными и неверными цифрами? ПК-6
11. Что называют стандартной формой записи числа?ПК-6
12. . Как правильно записывать конечный ответ? ПК-8
13. Назовите составляющие инструментальной погрешности штангенциркуля. ПК-6

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в лабораторном практикуме:

Ситдикова И.П., Ахметзянов Р.Р. Метрология, квалиметрия и стандартизация: Методические указания по проведению лабораторных занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Метрология, квалиметрия и стандартизация» для бакалавров направлений подготовки 21.03.01 - «Нефтегазовое дело», всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2017.

6.3.3. Практические задачи

6.3.3.1. Порядок проведения

Выполнение практических задач осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Пример практической задачи для оценки сформированности компетенции ОПК-4

Омметром со шкалой (0...1000) Ом. измерены значения 0; 100; 200; 400; 500; 600; 800; 1000 Ом.

Определить значения абсолютной и относительной погрешностей, если приведённая погрешность равна 0,5. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Полный комплект практических заданий (задач) по темам дисциплины представлен в ФОС и практикуме:

Ситдикова И.П., Ахметзянов Р.Р. Метрология, квалиметрия и стандартизация: Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Метрология, квалиметрия и стандартизация» для бакалавров направлений подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2017.

6.3.4 Зачёт

6.3.4.1. Порядок проведения

Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса, так как в течение семестра проводится необходимое количество контрольных мероприятий, которые в своей совокупности проверяют уровень сформированности соответствующих компетенций.

6.3.4.2. Критерии оценивания

Для получения зачета с оценкой общая сумма баллов за контрольные мероприятия текущего контроля (с учетом поощрения обучающегося за участие в научной деятельности или особые успехи в изучении дисциплины) должна составлять от 35 до 60 баллов (шкала перевода рейтинговых баллов представлена в п.6.4).

6.3.5 Зачёт с оценкой

6*.3.5.1. Порядок проведения*

Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса, так как в течение семестра проводится необходимое количество контрольных мероприятий, которые в своей совокупности проверяют уровень сформированности соответствующих компетенций.

6.3.5.2. Критерии оценивания

Для получения зачета с оценкой общая сумма баллов за контрольные мероприятия текущего контроля (с учетом поощрения обучающегося за участие в научной деятельности или особые успехи в изучении дисциплины) должна составлять от 55 до 100 баллов (шкала перевода рейтинговых баллов представлена в п.6.4).

6.3.6 Экзамен

6.3.6.1. Порядок проведения

Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования.

На экзамене, который проводится в форме компьютерного тестирования, студенту предоставляется блок тестовых заданий в количестве 30 шт., которые генерируются автоматической тестирующей системой персонально в случайном порядке и содержат вопросы по всему перечню тем дисциплины. Каждое правильно выполненное тестовое задание оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов, которое студент имеет возможность набрать – 40.

6.3.6.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;

- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;

- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;

- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;

- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;

- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;

- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;

- дал ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;

- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способность самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.6.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ОПК4	ПК-6	ПК-8
1.	Основные термины и определения в метрологии	+		
2.	Физические величины и их единицы	+		
3.	Классификация измерений		+	
4.	Основные характеристики средств измерений		+	
5.	Классификация эталонов		+	
6.	Погрешности измерений	+		
7.	Классы точности средств измерений	+		
8.	Основы теории и методики измерений	+		
9.	Нормативно-правовые основы метрологии		+	
10.	Метрологические службы и организации		+	
11.	Методики выполнения измерений		+	
12.	Законодательная и правовая база стандартизации	+		
13.	Понятия стандартизация и стандарт	+		
14.	Основные понятия и определения в области стандартизации	+		
15.	Международная стандартизация		+	
16.	Исторические подходы к определению понятия качество		+	
17.	Роль и значение качества на современном этапе развития общества			+
18.	Основные положения качества жизни			+
19.	Квалиметрия. Ее виды и статусы			+
20.	Концептуальные положения современной квалиметрии			+
21.	Основные цели и задачи квалиметрии качества продукции			+

22.	Классификация показателей качества			+

Образец вариантов тестовых заданий на экзамен, проводимый в форме тестирования

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
ОПК-4	Укажите цель метрологии:	обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью	разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности	разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;	совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности
	Метрология -..	наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности	комплект документации описывающий правило применения измерительных средств	система организационно правовых мероприятий и учреждений, созданная для обеспечения единства измерений в стране	все перечисленное верно
	Косвенные измерения - это такие измерения, при которых	применяется метод наиболее быстрого определения измеряемой величины	искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью	искомое значение физической величины определяют путем сравнения с мерой этой величины	искомое значение величины определяют по результатам измерений нескольких физических величин
	Прямые измерения — это такие измерения, при которых:	искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью	применяется метод наиболее точного определения измеряемой величины	искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины	градуировочная кривая прибора имеет вид прямой
ПК-6	Метод стандартизации, заключающийся в установлении типовых объектов для данной совокупности, принимаемых за основу (базу) при создании других объектов, близких по функциональному назначению, называется…	Унификацией	Типизацией	Агрегатированием	Симплификацией
	В состав структуры «Система сертификации систем	органы по сертификации	комиссия по апелляциям	технический центр	Ростехнадзор

	качества и производств» входят :				
	Выберете верные утверждения	Точность измерений зависит от цены деления прибора	Погрешность измерений может быть больше цены деления	Абсолютно точных измерений не существует	Цена деления прибора зависит от количества штрихов на шкале прибора
	Погрешность измерения, обусловленная погрешностью отсчета оператором показаний по шкалам средств измерений, называется _____ погрешностью	субъективной	относительной	методической; абсолютной	приведённой
ПК-8	В общей квалиметрии рассматриваются:	Модели и алгоритмы оценки	Общетеоретические проблемы	Предметы оценивания	Классификация промышленной продукции
	Правовые основы стандартизации в России установлены Законом Российской Федерации …..?	О стандартизации	О техническом регулировании	Об обеспечении единства измерений	О измерении

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.

2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.

3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.

4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.

5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.

6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине[1]

По дисциплине «Метрология, квалиметрия и стандартизация» предусмотрено два дисциплинарных модуля.

Дисциплинарный модуль	**ДМ 7.1**	**ДМ 7.2**
Текущий контроль (лабораторные работы, практические задачи)	11-25	12-25
Текущий контроль (тестирование)	16-25	16-25
Общее количество баллов	**27-50**	**28-50**
Итоговый балл:	**55-100**	

Дисциплинарный модуль 7.1

№ п/п	**Виды работ**	**Максимальный балл**
Текущий контроль		
1	Л.Р.-1 Измерение линейных размеров с помощью штангенинструментов и обработка измерений с многократными наблюдениями.	2
2	Л.Р.-2 Электрические измерения напряжения и силы тока цифровыми мультиметрами	4
3	П.Р.-1 Системы физических единиц	2
4	П.Р.-2 Размерность физических единиц	2
5	Л.Р.-3 Поверка СИ температуры	3
6	Л.Р.-4 Проверка средств измерения давления.	3
7	Л.Р.-5 Аттестация средств измерения давления.	3
8	П.Р.-3 Температурные шкалы	3
9	П.Р.-4 Метрологические характеристики средств измерения	3
Итого:		**25**
Текущий контроль		
1	Тестирование	**25**
Итого по ДМ 7.1:		**50**

Дисциплинарный модуль 7.2

№ п/п	**Виды работ**	**Максимальный балл**
Текущий контроль		

1	Л.Р.-6 Определение метрологических характеристик средств измерения	3
2	Л.Р.-7 Влияние газового фактора на точность измерений	3
3	Л.Р.-8 Определение погрешностей СИ при изменении характеристики среды	3
4	Л.Р.-9 Влияние не стабильности потока на точность измерения	3
5	П.Р.-5 Определение погрешности измерения	2
6	П.Р.-6 Погрешности косвенных измерений	3
7	П.Р.-7 Определение доверительных границ и доверительных интервалов	3
8	П.Р.-8 Квалиметрические шкалы и методы измерений	3
9	П.Р.-9 Нормативно-правовые документы по стандартизации	2
Итого:		**25**
Текущий контроль		
1	Тестирование	**25**
Итого по ДМ 7.2:		**50**

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);
- участие в интеллектуальной игре «Брейн-ринг», проводимой кафедрой автоматизации и информационных технологий (до 5 баллов), на олимпиадах по метрологии, стандартизации и сертификации в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 100 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 100 баллов, если в течение

В соответствии с Учебными планами направления подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело по дисциплине «Метрология, квалиметрия и стандартизация» предусмотрена аттестация в форме зачёта с оценкой[1], зачёта[2] и экзамена[2,3,4], проводимая с учетом результатов текущего контроля.

Для получения зачета с оценкой общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и дополнительные баллы) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Критерии оценки знаний студентов в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена[2,3,4], проводимого в форме компьютерного тестирования

На экзамене, который проводится в форме компьютерного тестирования, студенту предоставляется блок тестовых заданий в количестве 30 шт., которые

генерируются автоматической тестирующей системой персонально в случайном порядке и содержат вопросы по всему перечню тем дисциплины. Каждое правильно выполненное тестовое задание оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов, которое студент имеет возможность набрать – 40.

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	**Оценка**
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

Критерии оценки знаний студентов
в рамках промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой[1,4]

Для получения зачета с оценкой студенту необходимо набрать не менее 55 баллов по результатам текущего контроля без дополнительного контроля при условии изучения всех дисциплинарных модулей.

Для получения оценки общая сумма баллов должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	оценка
55-70	**3** (удовлетворительно)
71-85	**4** (хорошо)
86-100	**5** (отлично)

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
1	**2**	**3**	**4**
Основная литература			
1.	Перемитина, Т.О. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / Т.О. Перемитина. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 150 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72129.html	1
2.	Воробьева, Г. Н. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / Г. Н. Воробьева, И. В. Муравьева. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2015.- 108 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/57097.html	1

3.	Квалиметрия нефти, продуктов ее переработки и средств измерений : учебное пособие / А. В. Шарифуллин, Н. В. Котова, М. З. Зарифянова, Л. Р. Байбекова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 156 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/100541.html	1
Дополнительная литература			
1.	Архипов, А. В. Основы стандартизации, метрологии и сертификации: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям стандартизации, сертификации и метрологии (200400), направлениям экономики (080100) и управления (080500) / А. В. Архипов, Ю. Н. Берновский, А. Г. Зекунов ; под редакцией В. М. Мишина. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 447 с. — ISBN 978-5-238-01173-8.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52057.html	1
2.	Қаржаубаев, К. Е. Квалиметрия и статистические методы управление качеством : учебное пособие / К. Е. Қаржаубаев. — Алматы : Нур-Принт, 2015. — 300 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69111.html	1
3.	Викулина, В. Б. Метрология. Стандартизация. Сертификация : учебное пособие / В. Б. Викулина, П. Д. Викулин. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 200 с. — ISBN 978-5-7264-0556-8.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16370.html	1
Учебно-методические издания			
1.	Ситдикова И.П., Ахметзянов Р.Р. Метрология, квалиметрия и стандартизация: Методические указания по проведению лабораторных занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине по дисциплине «Метрология, квалиметрия и стандартизация» для бакалавров направлений подготовки 21.03.01 - «Нефтегазовое дело», всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2017.	Режим доступа: http://elibrary.agni-rt.ru/	1
2.	Ситдикова И.П., Ахметзянов Р.Р. Метрология, квалиметрия и стандартизация: Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Метрология, квалиметрия и	Режим доступа: http://elibrary.agni-rt.ru/	1

	стандартизация» для бакалавров направлений подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2017.		

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплин

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
3	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
5	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;

- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических, лабораторных занятиях.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического, лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшийся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);
- решение практических задач;
- самостоятельное изучение теоретического материала;
- оформление отчетов по лабораторным работам;
- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень информационных технологий

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№24C417120810122125 31138	791 от 30.11.2017г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №595 от 30.10.2017г

7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины «Метрология, квалиметрия и стандартизация» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	**2**	**3**
1.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-134 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа)	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQ MX704 3. Экран с электроприводом
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-138, (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации).	1. Компьютер в комплекте с монитором ITCorp. 2. Проектор NEC. 3. Экран проектора. 4. Принтер Pantum P2207. 5. Стенд лабораторный учебный. 6. Установка для формирования и измерения давления МЛИ-4. 7. Установка для формирования и измерения температуры МЛИ -2. 8. Установка для формирования и измерения электрических величин МЛИ-3. 9. Установка поверочная УППЗ.
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-214 компьютерный (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 11 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор NEC 3. Экран на штативе 4. Принтер HP LJ P3015d 5.Сканер Epson Perfection V33
4	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-204,(учебная аудитория проведения занятий лекционного, лабораторного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций)	1. Компьютер в комплекте с монитором ITCorp 2. Проектор NEC 3. Экран проектора 4. Принтер Pantum P2207 5. Стенд учебный «Электрические измерения и основы метрологии»

5	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-205 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1. Компьютер в комплекте с монитором ITCorp 2. Проектор NEC 3. Экран проектора 4. Принтер Pantum P2207

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело и направленности (профили) программ: «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

Приложение 1

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело
Направленности (профили) программ:
Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти
Бурение нефтяных и газовых скважин
Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	**Результаты освоения компетенции**	**Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации**
ОПК-4 Способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией	**Знать:** - основные положения теории измерений; - средства измерений; - основы обеспечения единства измерения; -методы измерения; -средства управления информацией. **Уметь:** - применять методы измерения; -осуществлять и обосновывать выбор методов и средств обработки данных; -проводить анализ погрешностей и законов, правовых норм; - выбирать средства измерений для конкретных условий применения; - проводить простейшую обработку результатов многократных измерений; - рассчитывать основные характеристики СИ; **Владеть:** - владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией.	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по теме 1-5 Практические задачи по теме 1-5 Лабораторные работы по темам 1-3 **Промежуточная аттестация:** зачет с оценкой[1] зачёт[2] экзамен[2,3,4]
ПК-6 способностью обоснованно применять методы метрологии и стандартизации	**знать:** - методы метрологии и стандартизации - основные задачи, принципы и методы стандартизации; - основные категории и виды стандартов; - тенденции развития стандартизации; -основные положения и принципы управления качеством и квалиметрии. **Уметь:** - применять методы метрологии и стандартизации; - применять средства измерения; - применять общие законы и правила измерений **Владеть:**	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по теме 1-5 Практические задачи по теме 1-5 Лабораторные работы по темам 1-3

	-методами и правовыми аспектами в системе стандартизации; - навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании	**Промежуточная аттестация:** зачет с оценкой[1] зачёт[2] экзамен[2,3,4]
ПК-8 способностью выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом	**Знать:** -основные положения обеспечения технического регулирования; - общие характеристики производственного процесса; - нормы производственных режимов - перечень законодательных актов. **Уметь:** - использовать производственное оборудование; - выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом **Владеть:** - навыками применения современного оборудования; - навыками выполнения технических работ в соответствии с технологическим регламентом.	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по теме 3-5 Практические задачи по теме 5 **Промежуточная аттестация:** зачет с оценкой[1] зачёт[2] экзамен[2,3,4]

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» – Б1.Б.20 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело. Осваивается на 4 курсе в 7 семестре[1]/ на 5 курсе в 8 и 9 семестре[2] /на пятом курсе[3]/на четвертом курсе[4].
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 3 ЗЕ. Часов по учебному плану: 108 ч.
Виды учебной работы	Контактная работа часов в том числе: - лекции 18ч./17ч./6ч./4ч.; - практические занятия 18 ч./8ч./2ч./2ч.; - лабораторные работы 18 ч./10ч./2ч./2ч.; - КСР 2 ч./4ч./2ч./2ч. -контроль (экзамен) 0ч./36ч./9ч./9ч. Самостоятельная работа 52 ч/.33ч./87ч./89ч.
Изучаемые темы	Тема 1 Основы метрологии Тема 2 Средства и методы измерения Тема 3 Погрешности измерения Тема 4 Основы квалиметрии Тема 5 Основы стандартизации

Форма промежуточной аттестации	зачёт с оценкой[1], зачёт[2] и экзамен[2, 3, 4]

[1]Очная форма обучения
[2] Очной- заочная форма обучения (направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»)
[3] Заочная форма обучения (5 лет)
[4] Заочная форма обучения (СПО)

Приложение 2
УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
_____ Иванов А.Ф.
«24» 06 2019г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины
МЕТРОЛОГИЯ, КВАЛИМЕТРИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело
Направленность (профили) программы:
Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти
Бурение нефтяных и газовых скважин
Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. 10 Перечень программного обеспечения внесены изменения следующего содержания:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№24C4-181023-142527-330-872	№591/BP00181210-СТ от 04.10.2018г.
Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры автоматизации и информационных технологий
протокол № 10 от «13» 06 2019 г.
И.о. заведующего обеспечивающей (выпускающей) кафедрой автоматизации и информационных технологий: _____ Р.Р. Ахметзянов
(подпись) *(И.О.Фамилия)*

УТВЕРЖДАЮ
И.о ректора АГНИ
Иванов А.Ф.
«28» 06 2020г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины
МЕТРОЛОГИЯ, КВАЛИМЕТРИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело
Направленность (профили) программы:
Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти
Бурение нефтяных и газовых скважин
Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины** добавлено:

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная да платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для лабораторных занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

2. В п. **10 Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	BP00347095-CT/582 от 10.10.2019г.
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры автоматизации и информационных технологий
протокол № 9 от «29» 05 2020г.
И.о. заведующего обеспечивающей (выпускающей) кафедрой автоматизации и информационных технологий: _____ Р.Р. Ахметзянов
(подпись) (И.О.Фамилия)