

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ
Декан, председатель совета
факультета Нефти, газа и
природообустройства


_____ М.Р. Магомедова
подпись ИОФ

18.09. 2018

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
председатель методического совета
ДГТУ


_____ Н.С. Суракатов
подпись ИОФ

29.09. 2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Б.1.Б.19. Метрология, квалиметрия и стандартизация
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 21.03.01. Нефтегазовое дело
шифр и полное наименование направления

по профилю «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и
продуктов переработки»

факультет Нефти, газа и природообустройства
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Теоретической и общей электротехники
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр.

Форма обучения очная, курс 4 семестр(ы) 7
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 3 ЗЕТ (108ч):

лекции 17 (час); экзамен - (семестр)

практические (семинарские) занятия 34 (час); зачет 7 (семестр)

лабораторные занятия - (час); самостоятельная работа 57 (час);

курсовой проект (работа, РГР) - (семестр).

Зав. кафедрой



Т.А. Исмаилов

Начальник УО



Э.В. Магомаева



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 21.03.01 - «Нефтегазовое дело» и профилю подготовки «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки».

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ЭиООТиХНГиПП от 03.09.2018 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (профилю)
М-С.Б. Магомедов.

ОДОБРЕНО

Методической комиссией
по укрупненной группе направления
подготовки
21.00.00- «Прикладная геология, горное дело,
нефтегазовое дело и геодезия»
шифр и полное наименование направления

Председатель МК

Ш.М. Курбанов
подпись И.О.Ф

« 4 » 09 2018 г.

АВТОР ПРОГРАММЫ

И.А. Габитов, ст. преподаватель
И.О.Ф., уч. степень, ученое звание

И.А. Габитов
подпись

1. Цели освоения дисциплины «Метрология, квалиметрия и стандартизация»

Целью освоения дисциплины «Метрология, квалиметрия и стандартизация» являются:

- Оформление комплекса знаний об измерениях и их классификации по видам, методам и способам измерений;
- Классификации погрешностей и классов точности средств измерения;
- Правильного выбора средств измерений с целью рационального их применения с учетом технологических и эксплуатационных параметров процесса;
- Научно технической документации (НТД) на средства измерений и методы их поверки и калибровки, аккредитацию и аттестацию измерительных лабораторий, квалиметрию и управление качеством, системы качества, а также знаний о требованиях к разработке национальных и международных стандартов, цели и задачи технического регулирования;
- Обеспечение подготовки в области метрологии, метрологического обеспечения различного рода измерений проводимых в инженерной деятельности и экспериментах;
- Сопротивлении материалов, механике грунтов, строительном деле, сооружении насосных и компрессорных станций, сварке сооружений и эксплуатации газохранилищ и нефтебаз, уяснения логической связи между метрологией, стандартизацией, сертификацией, квалиметрией и управлением качеством предприятий топливно-энергетического комплекса (ТЭК), а также качеством оказания услуг транспортных и по отпуску нефтепродуктов и газа.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Б.1.Б.19 «Метрология, квалиметрия и стандартизация» входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла дисциплин Б.1 и непосредственно связана с дисциплинами физика, математика. Для освоения данной дисциплины необходимы знания разделов:

- физики: основные понятия об электрических величинах, закон сохранения энергии, строение вещества, электромагнетизм);
- математики: элементы аналитической геометрии, функциональная зависимость, производная и дифференциал, интегральное исчисление, функции нескольких переменных, дифференциальные уравнения.

Дисциплина является предшествующей для изучения части дисциплин профессионального цикла Б.1.

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

В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:

Знать: Закон РФ «Об обеспечении единства измерений», закон РФ «О техническом регулировании», закон РФ «О защите прав потребителей», Основные положения метрологии: единицы физических величин, классификацию видов измерений, точность, правильность и сходимости измерений, методы и средства проведения технических измерений, средства измерений различных физических величин, задачи и направления стандартизации в отрасли, принципы и методы стандартизации, стандарты, технические

условия и регламенты, вопросы сертификации обязательной и добровольной, методы квалитметрии и управления качеством.

Уметь: провести выбор методов и технических средств для проведения технических измерений, проводить измерения при оперативном и коммерческом учете нефти, нефтепродуктов и газа на объектах транспорта и хранения, проводить статистическую обработку измерений, пользоваться стандартами Единой системы конструкторской документации.

Владеть: законодательными и правовыми актами в области метрологии, квалитметрии, стандартизации и сертификации, требованиями к метрологическому обеспечению профессиональной деятельности, навыками квалитметрического анализа промышленной продукции.

Виды учебной работы: лекции и практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции:

Общекультурные:

- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций. (ОК-9);

Общепрофессиональные:

- способностью использовать основные законы естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

Профессиональные:

- способностью обоснованно применять методы метрологии стандартизации (ПК-6);
- способностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-22);
- способностью планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать выводы (ПК-24)

4. Структура и содержание дисциплины «Метрология, квалиметрия и стандартизация»

4.1.Содержание дисциплины

№ п/п	Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего* контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	Лекция 1 Введение Тема: «Основные понятия и определения метрологии» 1. Основные термины и определения метрологии»; 2.Эталоны и рабочие средства измерений; 3. Международная система единиц физических величин; 4. Виды и методы измерений; 5. Классификация средств измерений.	7	1	1	2		6	Входной контроль
2	Лекция 2 Тема: «Погрешности измерений» 1.Классификация погрешностей и их характеристика; 2.Систематические и случайные погрешности; 3. Промахи и грубые погрешности; 4. Методы обработки результатов измерений; 5. Классы точности средств измерений.		3	2	4		8	КР №1
3	Лекция 3 Тема: "Измерительные приборы" 1.Измерительные приборы общего назначения; 2.Классификация измерительных приборов; 3.Магнитоэлектрический измерительный механизм; 4. Электромагнитный измерительный механизм; 5.Электродинамический измерительный механизм; 6. Ферродинамический измерительный механизм.		5	2	4		8	
4	Лекция 4 Тема: «Принципы метрологического обеспечения» 1.Основы метрологического обеспечения;		7	2	4		12	

	2.Нормативно-правовые основы метрологии; 3.Метрологические службы и организации; 4.Поверка средств измерений; 5. Калибровка средств измерений.					
5	Лекция 5 Тема: «Основные понятия квалиметрии и управление качеством» 1.Общие сведения; 2.Понятия качества и менеджмента качества; 3.Виды показателей качества; 4.Методы измерения показателей качества; 5. Квалиметрия технической продукции; 6. Контроль качества. Стандарты ISO-9000.	9	2	4		3
6	Лекция 6 «Тема: «Понятие о стандартизации» 1.Общие сведения; 2.Задачи стандартизации; 3.Российские организации по стандартизации; 4. Международные организации по стандартизации (ИСО).	11	2	4		6
7	Лекция 7 Тема: «Государственная система стандартизации» 1.Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС); 2.Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов; 3.Виды стандартов.	13	2	4		6
8	Лекция 8 Тема: «Основы сертификации» 1. Основные понятия сертификации;. 2.Основные цели сертификации; 3.Объекты сертификации; 4. Основные принципы сертификации; 5.Виды сертификации; 6.Принципы, правила и порядок проведения сертификации; 7. Основная и добровольная сертификация.	15	2	4		4
9.	Лекция 9. Тема: «Органы сертификации» 1. Испытательные лаборатории и центры сертификации; 2.Правила и порядок проведения сертификации; 3.Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.	17	2	4		4
ИТОГО:		17	34			57
						Зачет

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	1	Единицы измерения физических величин. Система СИ.	2	1,2,3,4,6,7
2	1	Виды и методы измерений.	4	1,2,3,4,5,6,7
3	2	Обработка результатов наблюдений содержащих случайные погрешности.	4	1,2,3,4,5,6,7
4	2	Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности (введение поправок).	4	1,2,3,4,5,6,7
5	2	Классы точности средств измерений.	4	1,2,3,4,5,6,7
6	3	Измерительные приборы.	4	1,2,3,4,5,6,7
7	5	Обеспечение качества измерений. Стандарты ISO-9000.	4	1,2,3,4,5,6,7
8	6,7	Система стандартизации	4	1,2,3,4,5,6,7
9	8,9	Система сертификации	4	1,2,3,4,5,6,7
Итого:			34	

4.3 Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	1.Эталоны и рабочие средства измерений; 2.Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров; 3.Классификация средств измерений.	6	1,2,3,4,6,7	К.Р.
2	1.Промахи и грубые ошибки; 2.Классы точности средств измерений.	4	1,2,3,4,5,6,7	К.Р.
3	1.Амперметры и вольтметры постоянного и переменного тока; 2.Омметры и частотомеры.	4	1,2,3,4,5,6,7	К.Р.
4	1.Метрологические службы и организации; 2.Государственный метрологический контроль и надзор; 3.Методики выполнения измерений; 4..Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений».	8	1,2,3,4,5,6,7	К.Р.
5	1.Методы измерения показателей качества; 2. Квалиметрия технической продукции; 3 Контроль качества.	6	1,2,3,4,5,6,7	К.Р.
6	1.Международные организации по стандартизации (ИСО); 2. Стандарты ISO-9000.	4	1,2,3,4,5,6,7	К.Р.
7	1. Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС); 2. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов.	6	1,2,3,4,5,6,7	К.Р.
8	1. Основные понятия сертификации; 2. Основные цели сертификации; 3. Виды сертификации; 4. Принципы, правила и порядок проведения сертификации; 5. Основная и добровольная сертификация.	14	1,2,3,4,5,6,7	К.Р.
9	1. Правила и порядок проведения сертификации; 2. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.	5	1,2,3,4,5,6,7	К.Р.
Итого:		57		

5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций:

- IT-методы (ЛК, ПЗ)
- Командная работа (ПЗ, СРС)
- Индивидуальное обучение (СРС)
- Обучение на основе опыта (ПЗ, ЛК)

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины «Метрология, квалиметрия и стандартизация» реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

Изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;

Самостоятельное изучение теоретического материала с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

Закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов.

Удельный вес занятий проводимых в интерактивных формах составил не менее 20% аудиторных занятий (11 ч.).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Перечень вопросов для входного контроля

Математика

1. Производная, ее геометрический, физический смысл. Производная и дифференциал высших порядков. Физический смысл производной n - порядка
2. Экстремум функции. Необходимое условие существования экстремума;
3. Определенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов;
4. Определенный интеграл. Геометрический, физический смысл определенного интеграла. Формула Лейбница – Ньютона;
5. Краевая задача для дифференциальных уравнений n - порядка с постоянными коэффициентами; с постоянными коэффициентами когда правая часть многочлен, когда правая часть экспонента;
6. Функциональные ряды. Сходимость функционального ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля;
7. Ряды Фурье. Разложение функции в ряд Фурье. Квадратная сходимость ряда Фурье;
8. Функции распределения. Корреляция;

Физика

1. Дать определение электрическому току;
2. Что такое источник напряжения;
3. Закон Ома для участка электрической цепи;
4. Основные элементы электрической цепи;
5. Законы электромагнитной индукции;
6. Силовые магнитные линии;
7. Получение переменного тока;
8. Понятие о векторах;
9. Действия над векторами;
10. Комплексная плоскость;
11. Действия над комплексными величинами.

6.2. Контрольные работы для текущих аттестаций

Контрольная работа №1

1. Основные понятия и определения метрологии;
2. Эталоны и рабочие средства измерений;
3. Международная система единиц (СИ). Единицы измерения физических величин;
4. Виды и методы измерений;
5. Классификация погрешностей и их характеристика;
6. Статические и динамические погрешности;
7. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности;
8. Систематические и случайные погрешности;
9. Основные дополнительные погрешности. Промахи;
10. Методы обработки результатов измерений;
11. Классы точности средств измерений;
12. Электростатический механизм. Принцип действия, конструкция, основные характеристики;
13. Магнитоэлектрический и электромагнитный механизмы. Принцип действия, конструкция, основные характеристики;
14. Электродинамический механизм. Принцип действия, конструкция, основные характеристики;
15. Ферродинамический механизм. Принцип действия, конструкция, основные характеристики.

Контрольная работа №2

1. Что понимают под метрологическим обеспечением;
2. Метрологические службы и организации;
3. Поверка средств измерений;
4. Калибровка средств измерений;
5. Понятие качества и менеджмента качества;
6. Квалиметрия технической продукции;
7. 7.Виды показателей качества;
8. Методы измерения показателей качества;
9. Стандарты ISO-9000.

Контрольная работа №3

1. Основные цели стандартизации;
2. Основные задачи стандартизации;

3. Основные цели и задачи Госстандарта России;
4. Российская организация по стандартизации;
5. Международная организация по стандартизации;
6. Виды стандартов;
7. Что представляет собой государственный стандарт;
8. Что представляет собой международный стандарт;
9. Основные положения Государственной системы стандартизации (ГСС);
10. Что представляет собой Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов;
11. Основные понятия и определения сертификации;
12. Объекты сертификации;
13. Основные принципы сертификации;
14. Виды сертификации;
15. Принципы, правила и порядок проведения сертификации;
16. Обязательная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Схемы сертификации;
17. Добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Схемы сертификации;
18. Испытательные лаборатории и центры сертификации;
19. Правила и порядок проведения сертификации;
20. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.

6.3. Перечень вопросов к зачету

1. Основные понятия и определения метрологии;
2. Эталоны и рабочие средства измерений;
3. Международная система единиц (СИ). Единицы измерения физических величин.
4. Виды и методы измерений;
5. Классификация погрешностей и их характеристика;
6. Статические и динамические погрешности;
7. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности;
8. Систематические и случайные погрешности;
9. Основные дополнительные погрешности. Промахи;
10. Методы обработки результатов измерений;
11. Классы точности средств измерений;
12. Электростатический механизм. Принцип действия, конструкция, основные характеристики;
13. Магнитоэлектрический и электромагнитный механизмы. Принцип действия, конструкция, основные характеристики;
14. Электродинамический механизм. Принцип действия, конструкция, основные характеристики;
15. Ферродинамический механизм. Принцип действия, конструкция, основные характеристики;
16. Что понимают под метрологическим обеспечением;
17. Метрологические службы и организации;
18. Поверка средств измерений;
19. Калибровка средств измерений;
20. Понятие качества и менеджмента качества;
21. Квалиметрия технической продукции;
22. 22. Виды показателей качества;
23. Методы измерения показателей качества;
24. Стандарты ISO-9000;
25. Основные цели стандартизации;
26. Основные задачи стандартизации;

27. Основные цели и задачи Госстандарта России;
28. Российская организация по стандартизации;
29. Международная организация по стандартизации;
30. Виды стандартов;
31. Что представляет собой государственный стандарт;
32. Что представляет собой международный стандарт;
33. Основные положения Государственной системы стандартизации (ГСС)
34. Что представляет собой Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов;
35. Основные понятия и определения сертификации;
36. Объекты сертификации;
37. Основные принципы сертификации;
38. Виды сертификации;
39. Принципы, правила и порядок проведения сертификации;
40. Обязательная сертификация;
41. Добровольная сертификация;
42. Испытательные лаборатории и центры сертификации;
43. Правила и порядок проведения сертификации;
44. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.

6.4. Перечень вопросов для проверки остаточных знаний студентов

1. Цель измерения и их классификация;
1. Виды и методы измерения;
2. Классификация погрешностей;
3. Статические и динамические погрешности;
4. Абсолютные и относительные погрешности;
5. Систематические погрешности и их разновидности;
6. Случайные погрешности;
7. Основные и дополнительные погрешности;
8. Класс точности средств измерений;
9. Эталоны, их типы и использование в метрологии;
10. Метрологическая служба предприятия, организации, учреждения;
11. Электромеханические измерительные приборы;
12. Электростатический измерительный механизм;
13. Магнитоэлектрический измерительный механизм;
14. Электромагнитный измерительный механизм;
15. Электродинамический измерительный механизм;
16. Понятие качества и менеджмента качества;
17. Виды качества;
18. Квалиметрия технической продукции;
19. Понятие стандартизации и сертификации;
20. Положения государственной системы стандартизации (ГСС);
21. Основные цели и объекты сертификации;
22. Виды сертификации.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
Основная						
1	ЛК, ПЗ	Метрология, стандартизация, сертификация: уч. Пособие /; - [Изд. 2-е, перераб. и доп.]. - М.: Логос.	Сергеев А. Г. Латышев М.В.	2005 г.	14	1
2	ЛК, ПЗ	Метрология, стандартизация и сертификация: уч. для вузов /; - М.: Академия.	Авдеев Б.Я. [и др.] под ред. Алексева.В.В.	2007 г.	10	1
3	ЛК, ПЗ	Метрология, стандартизация и сертификация: уч. пособие для вузов / А.А. Гончаров, - 6-е изд., стереотип. - М.: Академия.	Гончаров, А. А. Копылов В.Д.	2008 г.	32	1
4	ЛК, ПЗ	Стандартизация, метрология и сертификация: уч. пособие / А.В. Гугелев. - М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К".	Гугелев, А. В.	2009 г.	7	1
5	ЛК	Курс лекций по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».	Евдулов О.В.	2010 г.	10	2
Дополнительная						
6	ЛК, ПЗ	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / [- 3-е изд., перераб. - М.: Академия.	Аристов А.И. [и др.]].	2008	105	1
7.	ЛК, ПЗ	Метрология и радиоизмерения: учеб. пособие для вузов. - М.: Академия.	Дворяшин Б.В.	2005	30	

Интернет - ресурсы					
		Метрология, стандартизация и сертификация: Стандартизация основных норм взаимозаменяемости [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. В.С. Байделюк, Я.С. Гончарова, О.В. Князева. — Электрон. дан. — Красноярск : СибГТУ, 2014. — 156 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/70492 . — Загл. с экрана.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/7049 2. — Загл. с экрана.		
		Муравьева И.В. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Муравьева И.В., Филиппов М.Н., Филичкина В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2015.— 42 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/57098.html .— ЭБС «IPRbooks»	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/57098.html .— ЭБС «IPRbooks».		

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 21.03.01 - «Нефтегазовое дело» и профилю подготовки «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки».

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению (специальности) 21.03.01 - «Нефтегазовое дело».


Подпись


Ф.И.О

ДОПОЛНИТЕЛЬНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
НА 201__ / __ УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__» _____ 201__ г.

Заведующий кафедрой _____ Исмаилов Т.А.

Внесенные данные утверждаю

Проректор по учебной работе (декан)

«__» _____ 201__ г.