

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

28.09. 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 «Бурение нефтяных и газовых скважин»

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 (108 ч):

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 «Бурение нефтяных и газовых скважин».

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

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (профилю)
Р.М. Алиев.

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 квалиметрии 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, квалиметрии, стандартизации и сертификации, требованиями к метрологическому обеспечению профессиональной деятельности, навыками квалиметрического 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

КР №3

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. 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. 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. Алексеева.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. Гоңчарова, 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/70492 . — 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 «Бурение нефтяных и газовых скважин».

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


Подпись


Ф.И.О

