

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ»

Актуализировано:
на заседании кафедры
протокол №12 от 20.06.2017

Зав. кафедрой  / Галиахметов Р.Н.

Согласовано:
Председатель УМК факультета
протокол № 14 от 26.06.2017 г.

 / Мельникова А.Я.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.1.16 Методы и средства измерения, испытания и контроля

(наименование дисциплины)

Вариативная часть

(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

программа бакалавриата

Направление подготовки


27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) подготовки

Стандартизация и метрология в нефтяной и газовой промышленности

Квалификация

Бакалавр

Разработчик (составитель) Профессор, д.т.н. (должность, ученая степень, ученое звание)	 / Галиахметов Р.Н. (подпись, Фамилия И.О.)
--	---

Для приема: 2016 г.

Уфа 2017 г.

Составитель / составители: профессор, д.т.н.



Галиахметов Р.Н.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры «Управление качеством» протокол № 12 от 20.06.2017 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлён список литературы, ПО, протокол № 11 от 07.06.2018 г.

Заведующий кафедрой



/ Галиахметов Р.Н./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	4
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	5
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	6
4.3. Рейтинг-план дисциплины	13
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	15
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать метрологическое обеспечение и технический контроль, современные методы измерений, контроля, испытаний	ПК-3 способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	
Умения	Уметь выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	ПК-3 способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть навыками выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством	ПК-3 способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы и средства измерения, испытания и контроля» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5-6 семестрах.

Цели изучения дисциплины: получение студентами знаний о метрологическом обеспечении и техническом контроле, научить студентов использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Физика», «Химия», «Системы измерений».

Изучение дисциплины формирует компетенции, необходимые при освоении дисциплины «Автоматизация измерений, контроля и испытаний», «Автоматизация измерений, контроля и испытаний» и при написании выпускной квалификационной работы.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для формы контроля – зачет

ПК-3 способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством

Этап, уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап	Знать метрологическое обеспечение и технический контроль, современные методы измерений, контроля, испытаний	Имеет фрагментарные знания о метрологическом обеспечении и техническом контроле, современных методах измерений, контроля, испытаний	Знает метрологическое обеспечение и технический контроль, современные методы измерений, контроля, испытаний
Второй этап	Уметь выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	Не показывает сформированные умения в выполнении работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством	Уверенно выполняет работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством
Третий этап	Владеть навыками выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством	Владеет навыками выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством, но допускает значительные ошибки	Владеет навыками выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

Для формы контроля – экзамен
ПК-3 способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством

Этап, уровень освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать метрологическое обеспечение и технический контроль, современные методы измерений, контроля, испытаний	Имеет фрагментарные знания о метрологическом обеспечении и техническом контроле, современных методах измерений, контроля, испытаний	В целом знает метрологическое обеспечение и технический контроль, современные методы измерений, контроля, испытаний, но допускает значительные ошибки	Знает метрологическое обеспечение и технический контроль, современные методы измерений, контроля, испытаний, но допускает незначительные ошибки	Знает метрологическое обеспечение и технический контроль, современные методы измерений, контроля, испытаний
Второй этап	Уметь выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	Не показывает сформированные умения в выполнении работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством	Умеет выполнять некоторые работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использует некоторые методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	Уверенно выполняет большую часть работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использует большую часть современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством	Уверенно выполняет работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством
Третий этап	Владеть навыками выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством	Владеет навыками выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством, но допускает значительные ошибки	Владеет навыками выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством, но допускает незначительные ошибки	Уверенно использует навыки выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством, но испытывает небольшие трудности при их применении	Владеет навыками выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль

– максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Для формы контроля – контрольная работа

ПК-3 способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством

Этап, уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап	Знать метрологическое обеспечение и технический контроль, современные методы измерений, контроля, испытаний	Имеет фрагментарные знания о метрологическом обеспечении и техническом контроле, современных методах измерений, контроля, испытаний	Знает метрологическое обеспечение и технический контроль, современные методы измерений, контроля, испытаний
Второй этап	Уметь выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	Не показывает сформированные умения в выполнении работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством	Уверенно выполняет работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством
Третий этап	Владеть навыками выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством	Владеет навыками выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством, но допускает значительные ошибки	Владеет навыками выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством

Критерии оценки:

- **зачтено** выставляется студенту, если контрольная работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснована, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из практики управления качеством, мнения известных учёных в данной области. Студент в работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал;

- **не зачтено** выставляется студенту, если студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссылаясь на мнения учёных, не трактовал нормативно-правовые акты, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута.

Для формы контроля – курсовая работа
ПК-3 способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством

Этап, уровень освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать метрологическое обеспечение и технический контроль, современные методы измерений, контроля, испытаний	Имеет фрагментарные знания о метрологическом обеспечении и техническом контроле, современных методах измерений, контроля, испытаний	В целом знает метрологическое обеспечение и технический контроль, современные методы измерений, контроля, испытаний, но допускает значительные ошибки	Знает метрологическое обеспечение и технический контроль, современные методы измерений, контроля, испытаний, но допускает незначительные ошибки	Знает метрологическое обеспечение и технический контроль, современные методы измерений, контроля, испытаний
Второй этап	Уметь выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	Не показывает сформированные умения в выполнении работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством	Умеет выполнять некоторые работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использует некоторые методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	Уверенно выполняет большую часть работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использует большую часть современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством	Уверенно выполняет работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством
Третий этап	Владеть навыками выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и	Владеет навыками выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством, но	Владеет навыками выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством, но допускает незначительные	Уверенно использует навыки выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством, но испытывает	Владеет навыками выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством

	управления качеством	допускает значительные ошибки	ошибки	небольшие трудности при их применении	
--	-------------------------	-------------------------------------	--------	---	--

Критерии оценки:

- **5** выставляется студенту, если курсовая работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснована, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из практики, мнения известных учёных в данной области. Студент в работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал;
- **4** выставляется студенту, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснована, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из практики, мнения известных учёных в данной области;
- **3** выставляется студенту, если студент выполнил задание, однако не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа;
- **2** выставляется студенту, если студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссылаясь на мнения учёных, не трактовал нормативно-правовые акты, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать метрологическое обеспечение и технический контроль, современные методы измерений, контроля, испытаний	ПК-3 способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	Индивидуальный опрос, письменные ответы на вопросы; контрольная работа; курсовая работа; тестирование;
2-й этап Умения	Уметь выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	ПК-3 способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	Доклад; сообщение; практическое собеседование; контрольная работа; курсовая работа; тесты
3-й	Владеть навыками	ПК-3 способностью	комплексное

этап	выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использованию современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством	выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	практическое задание; реферат; контрольная работа; курсовая работа; тестирование
Владеть навыкам и			

Примерные вопросы для зачета:

1. Измерение, единица измерения. Прямые, косвенные и совокупные измерения. Методы прямых измерений (непосредственное определение, дифференциальное и компенсационное).

2. Измерительные приборы. Приборы с ручной наводкой (компарирование). Показывающие и регистрирующие приборы. Комбинированные приборы. Суммирующие или интегрирующие приборы. Рабочие, контрольные, образцовые приборы.

3. Поверка, градуировка. Эталонные приборы (первичные, вторичные, третичные).

4. Статическая характеристика измерительного прибора. Интегрирующие и релейные звенья. Вариация технических измерительных приборов.

5. Динамическая характеристика измерительного прибора.

6. Погрешности измерений. Систематическая и инструментальные погрешности. Погрешности установки. Субъективные погрешности. Погрешности метода. Периодические погрешности. Промахи. Случайные погрешности.

7. Основные понятия о контроле. Измерительный контроль, технологический контроль, допусковый контроль. Контроль качества продукции Основные понятия об испытаниях. Его отличие от технического контроля. Измерение и оценивание качества. Показатели качества и физические величины. Комплексные показатели качества. Методы определения показателей качества. Роль измерений испытаний и контроля в повышении качества продукции.

8. Классификация сигналов Аналоговые сигналы. Дискретные сигналы. Модуляция сигналов. Демодуляция.

9. АЦП, структура АЦП, преимущества цифровой обработки информации. Системы числения и коды, используемые в измерительной технике.

10. Средства измерений в динамическом режиме. Передаточная функция. Частотные и временные характеристики СИ.

11. Измерительные генераторы. Классификация. Принцип действия. Генераторы гармонических колебаний.

12. Аналоговые электронные вольтметры. Классификация, принцип действия. Вольтметры для измерения постоянного тока. Вольтметры для измерения переменного тока. Универсальный аналоговый электронный вольтметр. Цифровые вольтметры.

13. Электронно-лучевые осциллографы. Классификация, принцип действия. Структурная схема многофункционального осциллографа. Принцип действия цифрового осциллографа. Применение осциллографов для исследования формы сигнала.

14. Измерение частоты. Прибор для измерения интервалов времени, частоты.

15. Понятие амплитудного и фазового спектра сигнала; анализаторы спектра. Последовательный и параллельный анализ спектра.

16. Измерители нелинейных искажений.

17. Автоматизация измерений.

18. Датчики. Классификация датчиков по принципу действия.

19. Резисторные преобразователи. Реостатные преобразователи: принцип действия, конструкции, схемы включения, погрешности. Потенциометрическая схема включения реостатного преобразования, погрешность линейности. Функциональные реостатные преобразователи. Способы их реализации. Терморезисторы: функция преобразования, материалы терморезисторов, схемы включения в измерительную цепь термометров сопротивления. Тензорезисторы.

20. Электромагнитные преобразователи: индуктивные, трансформаторные, индукционные, магнитоупругие (магнитострикция). Принципы действия, функции преобразования, конструкции, дифференциальные исполнения, погрешности. Схемы дистанционной передачи показаний посредством индуктивных, трансформаторных и ферродинамических преобразователей.

Шкалы оценивания для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов. В экзаменационном билете указано: № билета, дисциплина, направление, профиль, № протокола и дата утверждения.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Ёмкостные преобразователи. Функции преобразования емкостных датчиков с плоскими электродами. Конструктивные исполнения. Ёмкостные преобразователи коаксиальными электродами.

2. Пьезоэлектрические преобразователи. Прямой и обратный пьезоэффект, пьезоэлектрические материалы.

3. Оптические преобразователи: источники и приёмники оптического излучения. Ионизационные преобразователи: источники и приёмники ионизирующего излучения. Ионизационная камера, полупроводниковый и сцинтилляционный детектор.

4. Электрохимические преобразователи: принцип действия, разновидности. Схемы включения и компенсации температурной погрешности кондуктометрических преобразователей. Гальванические преобразователи: функция преобразования, водородный рН-метр. Термоэлектрические преобразователи: материалы для термопар, градуировки. Устройство для автоматической поправки на температуру свободных концов. Преобразователи Холла.

5. Измерительные цепи: генераторных и параметрических преобразователей. Измерительные схемы. Основные разновидности применяемых измерительных схем.

6. Измерение параметров элементов электрических цепей. Мостовые измерительные схемы. Уравновешенный мост. Неуравновешенный мост.

7. Компенсационная измерительная схема. Потенциометр. Измерение сопротивления компенсационным методом.

8. Испытания. Основные термины. Предварительные испытания. Приемочные испытания. Ведомственные испытания. Государственные испытания. периодические испытания. Параметрические испытания. Испытания на надежность. Ускоренные испытания. Исследовательские испытания. Климатические испытания. Электрические испытания. Механические испытания. Сравнительные испытания. Организация испытаний

9. Виды внешних воздействий. Основные- механические, климатические и биологические, специальные среды, ионизирующие и электрические излучения. Воздействие окружающей среды. Воздействие особых условий.

10. Механические испытания. Цель испытаний. Характеристика механических воздействующих факторов. Колебания, удар, постоянное ускорение, механическое давление, сила (момент) и др. Испытания на растяжение. Испытания на сжатие. Испытания на усталость. Испытания на удар. Испытания на кручение. Испытания на твердость. Оборудование для создания механических воздействий.

11. Испытания на ударные воздействия. Общие положения. Условия испытаний на воздействие ударов и испытательное оборудование. Классификация конструкций испытательных установок. Характер ударных воздействий. Средства измерения параметров удара

12. Испытания на воздействие вибраций. Методы вибрационных испытаний. (гармоническая вибрация, полугармоническая вибрация, случайная вибрация). Классификация вибростендов. Структурные схемы виброиспытательных стендов.

13. Испытания на воздействие линейных ускорений. Линейные ускорения и виды испытаний. Условия испытаний и применяемое оборудование. Средства измерения линейных ускорений

14. Испытания на надежность. Цель испытаний. Категории испытаний. Источник информации и надежности.

15. Испытания электрооборудования. Измерение сопротивления изоляции. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты. Измерение сопротивления постоянному току.

16. Испытания на акустический шум. Общие сведения. Условия испытания и применяемое оборудование. Структурная схема установки для испытаний на воздействие акустического шума

17. Техническое и метрологическое обеспечение испытаний. Классификация испытательного оборудования и порядок его аттестации по ГОСТ. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Оценка пригодности испытательного оборудования и средств измерений для испытаний. Автоматизация испытательного оборудования.

18. Испытательное оборудование. Испытательная техника. Категория испытательного оборудования. Требования к испытательному оборудованию. Механическое испытательное оборудование, их основные характеристики. Контрольно-испытательная аппаратура. Испытательное оборудование для ускоренных испытаний. Испытательные стенды. Испытательные приборы. Проверка испытательного оборудования. Оборудование для автоматического управления процессом испытаний. Оборудование для проведения климатических испытаний. Испытания радиооборудования

19. Общие понятия в области контроля. Технический контроль, контроль качества продукции. Объекты технического контроля, виды контроля. Методы контроля. Методики контроля. Систематизация видов контроля по основным признакам. На стадии создания и существования продукции - контроль проектирования, производственный контроль, эксплуатационный контроль. На этапе процесса производства - входной, операционный, приемочный, инспекционный. По полноте охвата контролем - сплошной, выборочный, летучий, непрерывный, периодический. По влиянию на объект - разрушающий, неразрушающий. По применению средств контроля - органолептический, измерительный, визуальный, регистрационный, технический осмотр. По типу проверяемых параметров и признаков качества - контроль геометрических параметров, физических, механических, химических свойств, металлографические исследования, специальный контроль, контроль функциональных параметров, контроль признаков качества. По уровню технической оснащенности - ручной, механизированный, автоматизированный, автоматический, активный

20. Основы неразрушающего контроля. Радиационный контроль. Акустические методы контроля. Магнитный метод. Контроль проникающими веществами. Вихретоковые

методы контроля. Оптические методы контроля . Сравнение методов неразрушающего контроля

Образец экзаменационного билета:

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Управление качеством»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 00
по дисциплине «Методы и средства измерения, испытания и контроля»
Направление 27.03.01 Стандартизация и метрология
Профиль Стандартизация и метрология в нефтяной и газовой промышленности

1. Основные понятия и определения в области измерений. Основные этапы развития методов и средств измерений. Шкалы измерений.
2. Контроль геометрических параметров, физических, механических, химических свойств, специальный контроль, контроль функциональных параметров, контроль признаков качества.
3. Структурная схема многофункционального осциллографа. Применение осциллографов для исследования формы сигнала. Область применения.

Утверждено на заседании кафедры №12 от 20.06.2017

Заведующий кафедрой _____ Галиахметов Р.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании

основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Вопросы для коллоквиумов, собеседования

1. Измерительные приборы.
2. Приборы с ручной наводкой (компарирующие).
3. Показывающие и регистрирующие приборы.
4. Комбинированные приборы.
5. Суммирующие или интегрирующие приборы.
6. Рабочие, контрольные, образцовые приборы.
7. Поверка, градуировка.
8. Эталонные приборы (первичные, вторичные, третичные).
9. Статическая характеристика измерительного прибора.
10. Интегрирующие и релейные звенья. Вариация технических измерительных приборов.
11. Динамическая характеристика измерительного прибора.
12. Погрешности измерений.
13. Систематическая и инструментальные погрешности.
14. Погрешности установки.
15. Субъективные погрешности.
16. Погрешности метода.
17. Периодические погрешности.
18. Промахи.
19. Случайные погрешности.
20. Основные понятия о контроле.
21. Измерительный контроль, технологический контроль, допусковый контроль.
22. Контроль качества продукции.
23. Основные понятия об испытаниях.
24. Его отличие от технического контроля.
25. Измерение и оценивание качества.
26. Показатели качества и физические величины.
27. Комплексные показатели качества.
28. Методы определения показателей качества.
29. Испытания. Виды внешних воздействий.
30. Механические испытания. Цель испытаний.

Критерии оценки (в баллах):

- 20 баллов выставляется студенту, если студент демонстрирует глубокое и прочное усвоение программного материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, - свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала, - правильно обоснованные принятые решения, - владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ;

- 15 баллов выставляется студенту, если студент демонстрирует знание программного материала – грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, -

правильное применение теоретических знаний - владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.;

- 10 баллов выставляется студенту, если студент демонстрирует усвоение основного материала – при ответе допускаются неточности - при ответе недостаточно правильные формулировки - нарушение последовательности в изложении программного материала - затруднения в выполнении практических заданий;

- 5 баллов выставляется студенту, если студент демонстрирует не знание программного материала, - при ответе возникают ошибки - затруднения при выполнении практических работ.

Комплект заданий для контрольной работы

В качестве текущего контроля изучаемых тем для студентов очной и заочной формы обучения необходимо выполнить контрольную работу.

При подготовке и выполнении контрольной работы студенты изучают литературу, знакомятся с методикой решения задач курса, изучают теоретический материал.

Все вопросы реферата должны быть раскрыты в полном объеме.

Ответ студента при защите контрольной работы позволяет определить и оценить уровень усвоения теоретического и практического материала курса. По результатам проводится собеседование и зачет работы. Не зачтенные работы подлежат переработке с учетом замечаний преподавателя.

Требования к структуре контрольной работы

1. Введение — излагается цель и задачи работы, обоснование выбора темы и её актуальность. Объём: 1—2 страницы.
2. Основная часть — точка зрения автора на основе анализа литературы по проблеме. Объём: 12—15 страниц.
3. Заключение — формируются выводы и предложения. Заключение должно быть кратким, четким, выводы должны вытекать из содержания основной части. Объём: 1—3 страницы.
4. Список используемой литературы.

В оформлении приветствуются рисунки и таблицы.

Текст и его оформление

Размер шрифта 14 пунктов, гарнитура Times New Roman, обычный; интервал между строк: 1; размер полей: левого — 30 мм, правого — 10 мм, верхнего — 20 мм, нижнего — 20 мм.

Точку в конце заголовка не ставят. Заглавия всегда выделены жирным шрифтом. Обычно: 1 заголовок — шрифт размером 16 пунктов, 2 заголовка - шрифт размером 14 пунктов, 3 заголовка - шрифт размером 14 пунктов, курсив.

Расстояние между заголовками и последующим текстом должно быть равно 1,5 интервалам.

Все страницы нумеруются, начиная с титульного листа; цифру номера страницы ставят вверху по центру страницы; на титульном листе номер страницы не ставится. Каждый новый раздел начинается с новой страницы.

Титульный лист, оглавление

Вверху указывается полное наименование учебного заведения.

В среднем поле указывается название темы без слова «тема» и кавычек.

Ниже по центру заголовка, указывается: Контрольная работа по дисциплине «...».

Еще ниже, ближе к правому краю титульного листа, указывается ФИО, курс, группа. Еще ниже — ФИО и должность преподавателя

В нижнем поле указывается город и год выполнения работы (без слова «год»).

Оглавление размещается после титульного листа, в котором приводятся все заголовки работы и указываются страницы, с которых они начинаются. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте.

Оформление списка используемой литературы

Список литературы должен быть свежим, источники 5—7 летней давности.

Источники указываются в следующем порядке:

- законодательная литература, если есть;
- основная и периодическая;
- интернет-источники, если есть.

Задание для контрольной работы

Вариант 1

Задание 1 Датчики генераторного типа

Задание 2 Электромагнитные преобразователи

Задания 3 Модуляция сигналов

Задание 4 Термоэлектрические преобразователи

Вариант 2

Задание 1 Датчики параметрического типа

Задание 2 Емкостные преобразователи

Задание 3 Преобразователи Холла

Задание 4 Фотодатчики

Критерии оценивания:

Подготовленный и оформленный в соответствии с требованиями контрольная работа оценивается по следующим критериям:

- достижение поставленной цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в контрольной работе проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);

- уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, степень использования в работе результатов исследований);

- личные заслуги автора контрольной работы (новые знания, которые получены помимо образовательной программы, новизна материала и рассмотренной проблемы, научное значение исследуемого вопроса);

- культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора)

- культура оформления материалов работы (соответствие работы всем стандартным требованиям);

- знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;

- степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всесторонность раскрытия темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению);

- качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов);

- использование литературных источников.

При положительном заключении работа допускается к защите, о чем делается запись на титульном листе работы.

При отрицательной рецензии работа возвращается на доработку с последующим представлением на повторную проверку с приложением замечаний, сделанных преподавателем.

Критерии оценки:

- **зачтено** выставляется студенту, если контрольная работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснована, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из практики управления качеством, мнения известных учёных в данной области. Студент в работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал;

- **не зачтено** выставляется студенту, если студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссылаясь на мнения учёных, не трактовал нормативно-правовые акты, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута.

Курсовая работа

Курсовая работа – вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин (модулей) и выработку соответствующих профессиональных компетенций. Объем курсовой работы может достигать 10–20 страниц; время, отводимое на ее написание, – 1–2 месяца. В зависимости от объема времени, отводимого на выполнение задания, курсовая работа может иметь различную творческую направленность.

При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы. Курсовая работа должна состоять из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы. Во введении автор кратко обосновывает актуальность темы, структуру работы и даёт обзор использованной литературы. В основной части раскрывается сущность выбранной темы; основная часть может состоять из двух или более глав (разделов); в конце каждого раздела делаются краткие выводы. В заключении подводятся итоги выполненной работы и делаются общие выводы. В списке использованной литературы указываются все публикации, которыми пользовался автор.

При оценке уровня выполнения курсовой работы, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности, могут контролироваться следующие умения, навыки и компетенции:

- умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой;
- умение собирать и систематизировать практический материал;
- умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик;
- умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы;
- умение соблюдать форму научного исследования;
- умение пользоваться глобальными информационными ресурсами;
- владение современными средствами телекоммуникаций;
- способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств;
- умение обосновывать и строить априорную модель изучаемого объекта или процесса;
- способность создать содержательную презентацию выполненной работы.

Подготовленный и оформленный в соответствии с требованиями курсовая работа оценивается по следующим критериям:

- достижение поставленной цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в контрольной работе проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации

цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);

- уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, степень использования в работе результатов исследований);

- личные заслуги автора контрольной работы (новые знания, которые получены помимо образовательной программы, новизна материала и рассмотренной проблемы, научное значение исследуемого вопроса);

- культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора)

- культура оформления материалов работы (соответствие работы всем стандартным требованиям);

- знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;

- степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всесторонность раскрытия темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению);

- качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов);

- использование литературных источников.

При положительном заключении работа допускается к защите, о чем делается запись на титульном листе работы.

При отрицательной рецензии работа возвращается на доработку с последующим представлением на повторную проверку с приложением замечаний, сделанных преподавателем.

Темы курсовых работ по:

1. Автоматизация процессов. Основные элементы.
2. Автоматизация процессов и работы котельного оборудования.
2. Автоматизация процессов розлива минеральной воды.
3. Автоматизация процессов сушки и обжига кирпича.
4. Автоматизация процессов производства керамической плитки.
5. Автоматизация процессов мойки автомобилей.
6. Автоматизация процессов калибровки приборов расхода газа и жидкости.
7. Автоматизация тепличного хозяйства.
8. Автоматизация процессов упаковки.
9. Автоматизация процессов при организации системы пожаротушения.
10. Автоматизация системы пожарной охраны.
11. Разработка программы испытаний изделий на прочность и составление актов испытаний.
12. Разработка программы испытаний изделий на воздействие вибрации и составление актов испытаний.
13. Разработка программы испытаний изделий на ударную прочность и составление актов испытаний.
14. Разработка программы испытаний изделий на коррозионную стойкость и составление актов испытаний.
15. Разработка программы испытаний изделий на микологическую стойкость и составление актов испытаний.
16. Разработка программы испытаний на надежность.
17. Разработка программы испытаний электрооборудования.
18. Обоснование выбора методов неразрушающего контроля.

Критерии оценки:

- **5** выставляется студенту, если курсовая работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснована, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из практики, мнения известных учёных в данной области. Студент в работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал;
- **4** выставляется студенту, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснована, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из практики, мнения известных учёных в данной области;
- **3** выставляется студенту, если студент выполнил задание, однако не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа;
- **2** выставляется студенту, если студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не сослался на мнения учёных, не трактовал нормативно-правовые акты, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута.

Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)

Темы семинаров

1. Измерение. Методы измерений. Измерительные приборы. Поверка, градуировка.
2. Статическая характеристика измерительного прибора.
3. Динамическая характеристика измерительного прибора. Средства измерений в динамическом режиме.
4. Погрешности измерений.
5. Основные понятия о контроле. Основные понятия об испытаниях. Показатели качества и физические величины. Роль измерений испытаний и контроля в повышении качества продукции.
6. Классификация сигналов Аналоговые сигналы. Дискретные сигналы. Модуляция сигналов.
7. АЦП, структура АЦП. Системы счисления и коды, используемые в измерительной технике.
8. Измерительные генераторы.
9. Аналоговые электронные и цифровые вольтметры.
10. Электронно-лучевые осциллографы. Применение осциллографов для исследования формы сигнала.
11. Измерение частоты. Приборы для измерения интервалов времени, частоты.
12. Понятие амплитудного и фазового спектра сигнала; анализаторы спектра. Последовательный и параллельный анализ спектра.
13. Измерители нелинейных искажений.
14. Автоматизация измерений.
15. Датчики. Классификация датчиков по принципу действия.
16. Резисторные преобразователи. Терморезисторы
17. Электромагнитные преобразователи: индуктивные, трансформаторные, индукционные, магнитоупругие (магнитострикция).
18. Ёмкостные преобразователи.
19. Пьезоэлектрические преобразователи. Прямой и обратный пьезоэффект, пьезоэлектрические материалы.

20. Оптические преобразователи: источники и приёмники оптического излучения.
Ионизационные преобразователи: источники и приёмники ионизирующего излучения.
Ионизационная камера, полупроводниковый и сцинтилляционный детектор.

Темы рефератов

1. Методы определения показателей качества.
2. АЦП и ЦАП.
3. Классификация сигналов
4. Средства измерений в динамическом режиме.
5. Измерительные генераторы.
6. Аналоговые электронные вольтметры.
7. Электронно-лучевые осциллографы.
8. Измерение частоты. Анализаторы спектра. Измерители нелинейных искажений.
9. Автоматизация измерений
10. Датчики.
11. Резисторные преобразователи.
12. Электромагнитные преобразователи
13. Ёмкостные преобразователи.
14. Пьезоэлектрические преобразователи.
15. Оптические преобразователи.
16. Электрохимические преобразователи.
17. Измерительные цепи: генераторных и параметрических преобразователей
18. Измерение параметров элементов электрических цепей.
19. Магнитоэлектрические устройства.
20. Компенсационная измерительная схема.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30** баллов выставляется студенту, если раскрыта суть рассматриваемого аспекта; описание существующих для данного аспекта проблем и предлагаемые пути их решения; доклад имеет презентацию; соблюден регламент при представлении доклада; представление, а не чтение материала; использованы нормативные, монографические и периодические источники литературы; четкость дикции; правильность и своевременность ответов на вопросы; оформление доклада в соответствии с требованиями сдачи его преподавателю;
- **17-24** баллов выставляется студенту, если не выполнены любые два из вышеуказанных условий;
- **10-16** баллов выставляется студенту, если не выполнены любые четыре из вышеуказанных условий;
- **1-10** баллов выставляется студенту, если не выполнены любые шесть из указанных условий

Комплект тестов (тестовых заданий)

1. Магнитоэлектрические датчики основаны на
 - а) фотоэффекте
 - б) пьезоэлектрическом эффекте
 - в) эффекте Холла
 - г) все вышеперечисленные
2. По технологии изготовления датчики делятся на
 - а) проводные и беспроводные
 - б) элементные и интегральные
 - в) генераторные и параметрические
 - г) аналоговые и дискретные
3. Принцип работы каких датчиков основан на отслеживании уровня инфракрасного излучения в поле зрения прибора

- а) датчиков давления
 - б) акселерометра
 - в) датчиков Холла
 - г) датчиков движения
4. Сигнал, представленный в виде последовательности значений, взятых в определенные моменты времени, называется
- а) квантованным
 - б) дискретным
 - в) цифровым
 - г) непрерывным
5. Какого вида модуляции не существует?
- а) амплитудная
 - б) фазовая
 - в) частотная
 - г) компенсационная
6. Какие частотомеры не используются для измерения частот гармонических составляющих?
- а) вибрационные
 - б) гетеродинные
 - в) дифракционные
 - г) резонансные
7. Измеритель нелинейных искажений используют
- а) при контроле и испытании высококачественных усилителей мощности звукового диапазона
 - б) при контроле и испытании звуковоспроизводящих и звукозаписывающих устройств
 - в) для контроля модулирующих трактов передатчиков
 - г) все вышеперечисленное
8. По ГОСТ 15094 генераторы делятся на 6 видов, в которые не входят
- а) импульсные и сигналов специальной формы
 - б) шумовых сигналов и качающейся частоты
 - в) низкочастотные и высокочастотные
 - г) компенсационные и импедансные
9. Оптические датчики - устройства, способные под воздействием электромагнитного излучения в диапазоне подавать единичный или совокупность сигналов на вход управляющей системы
- а) инфракрасном
 - б) ультрафиолетовом
 - в) видимом
 - г) все вышеперечисленное
10. Приборы магнитоэлектрической системы применяют для измерения тока в
- а) нелинейных электрических цепях переменного тока
 - б) линейных электрических цепях переменного тока
 - в) электрических цепях постоянного тока
 - г) верны Б и В

Критерии оценки (в баллах):

- 20 баллов выставляется студенту, если студент ответил на все вопросы правильно;
- 15- баллов выставляется студенту, если студент ответил на 75% вопросы правильно;
- 10 баллов выставляется студенту, если студент ответил на 50% вопросы правильно;
- 5 баллов выставляется студенту, если студент ответил на 25% вопросы правильно.

4.3 Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Галиахметов, Р.Н. Методы и средства измерения, испытания и контроля [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Р.Н. Галиахметов; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2016. — Электрон. версия печ. публикации. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Galiahmetob_Metody_i_sredstva_izmereniya_up_2016.pdf>.

2. Горбунова, Т.С. Измерения, испытания и контроль. Методы и средства: учебное пособие / Т.С. Горбунова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2012. - 108 с. : ил. - Библиогр.: с. 103. - ISBN 978-5-7882-1321-7; URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258770>.

Дополнительная литература:

1. Дивин, А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: учебное пособие: в 5 частях / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования, Тамбовский государственный технический университет. - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. - Ч. 1. - 104 с.: ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-0987-6; URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277964>.

2. Дивин, А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебное пособие : в 5 ч. / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев, Г.В. Мозгова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - Ч. 2. - 107 с.: схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1102-2; URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437084>.

3. Дивин, А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: в 5-ти ч. / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - Ч. 3. Средства измерения температуры, оптических и радиационных величин. - 117 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1215-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277647>.

4. Дивин, А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - Ч. 4. Методы и средства измерения состава и свойств веществ. - 104 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1272-2; URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277932>.

5. Лихачева, Л.Б. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: Лабораторный практикум: учебное пособие / Л.Б. Лихачева, В.Н. Щербаков. - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2011. - 64 с. - ISBN 978-5-89448-830-1; URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141985>.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Официальный сайт журнала «Стандарты и качество» Научно-технический и экономический журнал. [Электронный ресурс] - <http://ria-stk.ru/>;
2. Сайт о менеджменте качества [Электронный ресурс] - <http://quality.eup.ru/>;
3. Научно-технический журнал «Всё о качестве. Отечественные разработки», выпуск №3. [Электронный ресурс] - <http://www.www4.com/w1176/1051728.htm>;
4. Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] - <http://biblioclub.ru/>;
5. Большая Научная Библиотека - <http://www.sci-lib.com>;
6. Университетская библиотека онлайн БГУ - www.bashlib.ru;
7. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru>;
8. Учебная литература - <http://nanayna.ru>;
9. Свободная энциклопедия - <http://window.edu.ru/resource/723/74723>;
10. Российская государственная библиотека - <http://www.rsl.ru/ru>;
11. Электронные варианты авторефератов и диссертаций РГБ - <http://yaaspirant.ru/category/dissertaciya>;
12. Электронная библиотека диссертаций - <http://diss.rsl.ru/>;
13. Сайт Ассоциации Деминга - <http://deming.ru>;
14. Сайт Центра креативных технологий - <http://www.inventech.ru>;
15. Портал ITeam технологии корпоративного управления - <http://www.iteam.ru/publications/quality/>;
16. Сайт компании «ИНТАЛЕВ» – международная группа компаний, специализирующаяся на разработке и внедрении современных информационных систем управления предприятием, повышении эффективности ведения бизнеса - <http://www.intalev.ru>;
17. Сайт Международной организации по стандартизации - <http://www.iso.org/iso/home.html>.

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

<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 302, 208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 302, 208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 302, 208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 302, 208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p> <p>5. Учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ): аудитория № 302, 208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p> <p>6. помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 2 (201) (Физмат корпус – учебное, адрес 3. Валиди, д. 32), читальный зал № 201, аудитория № 403 компьютерный класс (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p>	<p style="text-align: center;">Аудитория № 302</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180с.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 208</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA (1024x768) 3000:1, экран настенный ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180см Matte, аудиосистема, ноутбук Samsung.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 403</p> <p>1.Коммутатор HP V1410-24G 2.Персональный компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One (12 шт.) 3.Персональный компьютер Моноблок барербон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW (12 шт.) 4.Сервер №2 Depo Storm1350Q1 5.Коммутатор Hewlett Packard HP V1410-8 G.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал № 2 (201)</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал № 201</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблок стационарный – 1 шт.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). GNU General Public License.</p>
---	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины

Б1.В.1.16 Методы и средства измерения, испытания и контроля

на 5,6 семестры

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	99,9
лекций	5 семестр - 24 6 семестр - 24
практических/ семинарских	5 семестр - 24 6 семестр - 24
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	5 семестр – 0,7 6 семестр – 3,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	5 семестр – 23,3 6 семестр – 11,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	6 семестр - 45

Форма(ы) контроля:

Зачет 5 семестр

Экзамен 6 семестр

В том числе:

Контрольная работа 5 семестр

курсовая работа 6 семестр, контактных часов – 2, часов на самостоятельную работу – 10.

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ФКР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	5 семестр								
	Модуль 1								
1.	Раздел 1. Измерение, единица измерения. Прямые, косвенные и совокупные измерения. Методы прямых измерений (непосредственное определение, дифференциальное и компенсационное). Измерительные приборы. Приборы с ручной наводкой (компарирование). Показывающие и регистрирующие приборы. Комбинированные приборы. Суммирующие или интегрирующие приборы. Рабочие, контрольные, образцовые приборы. Поверка, градуировка. Эталонные приборы (первичные, вторичные, третичные).	18	6	6		6	Основная литература: 1-2 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка к семинару, опросам, тестовой контрольной работе, подготовка реферата	Семинар, собеседование (опрос), подготовка реферата, тестовая контрольная работа

<p>Статическая характеристика измерительного прибора. Интегрирующие и релейные звенья. Вариация технических измерительных приборов. Динамическая характеристика измерительного прибора. Погрешности измерений. Систематическая и инструментальные погрешности. Погрешности установки. Субъективные погрешности. Погрешности метода. Периодические погрешности. Промахи. Случайные погрешности. Основные понятия о контроле. Измерительный контроль, технологический контроль, допусковый контроль. Контроль качества продукции. Основные понятия об испытаниях. Его отличие от технического контроля. Измерение и оценивание качества. Показатели качества и физические величины. Комплексные показатели качества. Методы определения показателей качества. Роль измерений испытаний и контроля в повышении качества</p>								
---	--	--	--	--	--	--	--	--

	продукции.								
2.	<p>Раздел 2. . Испытания. Основные термины. Организация испытаний. Виды внешних воздействий. Воздействие особых условий. Механические испытания. Оборудование для создания механических воздействий. Испытания на воздействие вибраций. Структурные схемы виброиспытательных стендов. Линейные ускорения и виды испытаний. Условия испытаний и применяемое оборудование. Средства измерения линейных ускорений. Испытания на надежность. Цель испытаний. Категории испытаний. Источник информации и надежности. Испытания электрооборудования. Испытания на акустический шум. Условия испытания и применяемое оборудование.</p>	18	6	6		6	<p>Основная литература: 1-2 Дополнительная литература: 1-5</p>	<p>Подготовка к семинару, опросам, тестовой контрольной работе, подготовка реферата</p>	<p>Семинар, собеседование (опрос), подготовка реферата, тестовая контрольная работа</p>
	Модуль 2								
3.	<p>Раздел 3.. Техническое и метрологическое обеспечение испытаний.</p>	18	6	6		6	<p>Основная литература: 1-2 Дополнительная</p>	<p>Подготовка к семинару, опросам,</p>	<p>Семинар, собеседование (опрос), подготовка</p>

<p>Классификация испытательного оборудования и порядок его аттестации по ГОСТ . Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Оценка пригодности испытательного оборудования и средств измерений для испытаний. Автоматизация испытательного оборудования. Испытательное оборудование . Испытательная техника. Категория испытательного оборудования. Требования к испытательному оборудованию. Механическое испытательное оборудование, их основные характеристики. Контрольно-испытательная аппаратура. Испытательное оборудование для ускоренных испытаний. Испытательные стенды. Испытательные приборы. Проверка испытательного оборудования. Оборудование для автоматического управления процессом</p>						<p>литература: 1-5</p>	<p>тестовой контрольной работе, подготовка реферата</p>	<p>реферата, тестовая контрольная работа</p>
---	--	--	--	--	--	------------------------	---	--

	испытаний. Оборудование для проведения климатических испытаний. Испытания радиооборудования.								
4.	<p>Раздел 4. . Общие понятия в области контроля. Технический контроль, контроль качества продукции. Объекты технического контроля, виды контроля. Методы контроля. Методики контроля. Систематизация видов контроля по основным признакам. На стадии создания и существования продукции - контроль проектирования, производственный контроль, эксплуатационный контроль. На этапе процесса производства - входной, операционный, приемочный, инспекционный. По полноте охвата контролем - сплошной, выборочный, летучий, непрерывный, периодический. По влиянию на объект - разрушающий, неразрушающий. По применению средств контроля - органолептический, измерительный,</p>	18	6	6	0,7	5,3	<p>Основная литература: 1-2 Дополнительная литература: 1-5</p>	<p>Подготовка к семинару, опросам, тестовой контрольной работе, подготовка реферата</p>	<p>Семинар, собеседование (опрос), подготовка реферата, тестовая контрольная работа</p>

	<p>визуальный, регистрационный, технический осмотр. По типу проверяемых параметров и признаков качества - контроль геометрических параметров, физических, механических, химических свойств, металлографические исследования, специальный контроль, контроль функциональных параметров, контроль признаков качества. По уровню технической оснащенности - ручной, механизированный, автоматизированный, автоматический, активный. Основы неразрушающего контроля. Радиационный контроль. Акустические методы контроля. Магнитный метод. Контроль проникающими веществами. Вихретоковые методы контроля. Оптические методы контроля. Сравнение методов неразрушающего контроля.</p>								
	Итого за 5 семестр	72	24	24	0,7	23,3			
	6 семестр								
	Модуль 3								
5.	Раздел 5. Классификация сигналов Аналоговые	12	3	3		6	Основная	Подготовка к	Семинар,

	сигналы. Дискретные сигналы. Модуляция сигналов. Демодуляция. АЦП, структура АЦП, преимущества цифровой обработки информации. Системы счисления и коды, используемые в измерительной технике.						литература: 1-2 Дополнительная литература: 1-5	семинару, опросам, тестовой контрольной работе, подготовка реферата, к экзамену	собеседование (опрос), подготовка реферата, тестовая контрольная работа, экзамен
6.	Раздел 6. Средства измерений в динамическом режиме. Передаточная функция. Частотные и временные характеристики СИ. Измерительные генераторы. Классификация. Принцип действия. Генераторы гармонических колебаний.	12	3	3		6	Основная литература: 1-2 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка к семинару, опросам, тестовой контрольной работе, подготовка реферата, к экзамену	Семинар, собеседование (опрос), подготовка реферата, тестовая контрольная работа, экзамен
7.	Раздел 7. Аналоговые электронные вольтметры. Классификация, принцип действия. Вольтметры для измерения постоянного тока. Вольтметры для измерения переменного тока. Универсальный аналоговый электронный вольтметр. Цифровые вольтметры.	12	3	3		6	Основная литература: 1-2 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка к семинару, опросам, тестовой контрольной работе, подготовка реферата, к экзамену	Семинар, собеседование (опрос), подготовка реферата, тестовая контрольная работа, экзамен
	Модуль5								
8.	Раздел 8. Электронно-лучевые осциллографы. Классификация, принцип действия. Структурная схема многофункционального	12	3	3		6	Основная литература: 1-2 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка к семинару, опросам, тестовой контрольной	Семинар, собеседование (опрос), подготовка реферата, тестовая контрольная работа,

	<p>осциллографа. Принцип действия цифрового осциллографа. Применение осциллографов для исследования формы сигнала.</p> <p>Измерение частоты. Прибор для измерения интервалов времени, частоты. Понятие амплитудного и фазового спектра сигнала; анализаторы спектра. последовательный и параллельный анализ спектра.</p> <p>Измерители нелинейных искажений.</p>							<p>работе, подготовка реферата, к экзамену</p>	<p>экзамен</p>
9.	<p>Раздел 9. Автоматизация измерений.</p> <p>Датчики. Классификация датчиков по принципу действия.</p> <p>Резисторные преобразователи.</p> <p>Реостатные преобразователи: принцип действия, конструкции, схемы включения, погрешности.</p> <p>Потенциометрическая схема включения реостатного преобразования, погрешность линейности.</p> <p>Функциональные реостатные преобразователи. Способы</p>	12	3	3		6	<p>Основная литература: 1-2 Дополнительная литература: 1-5</p>	<p>Подготовка семинару, опросам, тестовой контрольной работе, подготовка реферата, к экзамену</p>	<p>Семинар, собеседование (опрос), подготовка реферата, тестовая контрольная работа, экзамен</p>

<p>их реализации. Терморезисторы: функция преобразования, материалы терморезисторов, схемы включения в измерительную цепь термометров сопротивления. Тензорезисторы. Электромагнитные преобразователи: индуктивные, трансформаторные, индукционные, магнитоупругие (магнитострикция). Принципы действия, функции преобразования, конструкции, дифференциальные исполнения, погрешности. Схемы дистанционной передачи показаний посредством индуктивных, трансформаторных и ферродинамических преобразователей. Ёмкостные преобразователи. Функции преобразования ёмкостных датчиков с плоскими электродами. Конструктивные исполнения. Ёмкостные преобразователи коаксиальными электродами. Пьезоэлектрические</p>											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	преобразователи. Прямой и обратный пьезоэффект, пьезоэлектрические материалы.								
	Модуль4								
10.	Раздел 10. Оптические преобразователи: источники и приёмники оптического излучения. Ионизационные преобразователи: источники и приёмники ионизирующего излучения. Ионизационная камера, полупроводниковый и сцинтилляционный детектор.	12	3	3		6	Основная литература: 1-2 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка к семинару, опросам, тестовой контрольной работе, подготовка реферата, к экзамену	Семинар, собеседование (опрос), подготовка реферата, тестовая контрольная работа, экзамен
11.	Раздел 11. Электрохимические преобразователи: принцип действия, разновидности. Схемы включения и компенсации температурной погрешности кондуктометрических преобразователей. Гальванические преобразователи: функция преобразования, водородный рН-метр. Термоэлектрические преобразователи: материалы для термопар, градуировки. Устройство для автоматической поправки на температуру	12	3	3		6	Основная литература: 1-2 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка к семинару, опросам, тестовой контрольной работе, подготовка реферата, к экзамену	Семинар, собеседование (опрос), подготовка реферата, тестовая контрольная работа, экзамен

	свободных концов. Преобразователи Холла.								
12.	Раздел 12. Измерительные цепи: генераторных и параметрических преобразователей. Измерительные схемы. Основные разновидности применяемых измерительных схем. Измерение параметров элементов электрических цепей. Мостовые измерительные схемы. Уравновешенный мост. Неуравновешенный мост. Компенсационная измерительная схема. Потенциометр. Измерение сопротивления компенсационным методом.	12	3	3	1,2	4,8	Основная литература: 1-2 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка к семинару, опросам, тестовой контрольной работе, подготовка реферата	Семинар, собеседование (опрос), подготовка реферата, тестовая контрольная работа, экзамен
	Курсовая работа	12			2	10	Основная литература: 1-2 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка к курсовой работе	
	Итого за 6 семестр	108	24	24	3,2	56,8			
	Всего часов:	180	48	48	3,9	80,1			

Рейтинг-план дисциплины
Б1.В.1.16 Методы и средства измерения, испытания и контроля

Направление подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология**
 Профиль **Стандартизация и метрология в нефтяной и газовой промышленности**

Курс 3, семестр 5

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль			0	25
1. Активность работы на аудиторных занятиях	5	2	0	10
2. Практические занятия	5	2	0	10
3. Контрольная работа	5	1	0	5
Рубежный контроль				25
Письменная контрольная работа (тестирование)	25	1	0	25
Модуль 2				
Текущий контроль			0	25
1. Активность работы на аудиторных занятиях	5	2	0	10
2. Практические занятия	5	2	0	10
3. Контрольная работа	5	1	0	5
Рубежный контроль				25
Письменная контрольная работа (тестирование)	25	1	0	25
Поощрительный рейтинг				
1. Публикация статей	5	1	0	5
2. Студенческая олимпиада	5	1	0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1.Посещение лекционных занятий	-	-	-6	0
2.Посещение практических занятий	-	-	-10	0
Итоговый контроль				
Зачет			0	0
ИТОГО			-16	110

Рейтинг-план дисциплины
Б1.В.1.16 Методы и средства измерения, испытания и контроля

Направление подготовки **27.03.01 Стандартизация и метрология**
 Профиль **Стандартизация и метрология в нефтяной и газовой промышленности**

Курс 3, семестр 6

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль			0	20
1. Аудиторная работа	2	6	0	12
2. Тестовый контроль	1	8	0	8
Рубежный контроль			0	15
1. Письменная контрольная работа	15	1	0	15
Модуль 2				
Текущий контроль			0	20
1. Аудиторная работа	2	6	0	12
2. Тестовый контроль	1	8	0	8
Рубежный контроль			0	15
Письменная контрольная работа (тестирование)	15	1	0	15
Поощрительные баллы				
1. Публикация статей	5	1	0	5
2. Студенческая олимпиада	5	1	0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			-6	0
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			-10	0
Итоговый контроль				
Экзамен			0	30
ВСЕГО:			-16	110