

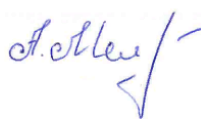
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры «Управление качеством»
протокол от 31.08.2021 г. № 1

Согласовано:
Председатель УМК инженерного факультета

Зав. кафедрой _____ / Галиахметов Р.Н.



/Мельникова А.Я.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

дисциплина **Б1.О.24 «Автоматизация измерений, контроля и испытаний»**


Обязательная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Направленность (профиль) подготовки
«Стандартизация и метрология в нефтяной и газовой промышленности»

квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель) к.т.н., доцент (должность, ученая степень, ученое звание)	 / Хакимов Р.М. (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приёма: 2021 г.

Уфа 2021 г.

Составитель: к.т.н., доцент  Хакимов Р.М.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры управления качеством
протокол от «31» августа 2021 г. № 1


Заведующий кафедрой _____ / Р.Н. Галиахметов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на
заседании _____ кафедры

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на
заседании _____ кафедры

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на
заседании _____ кафедры

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	5
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	5
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.	7
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	18
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы	19
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Принятие решений	ОПК-6 Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа	ИД-1 ОПК-6 Знает методы системного и функционального анализа в области стандартизации и метрологического обеспечения для принятия научно-обоснованных решений	Знает методы системного и функционального анализа в области стандартизации и метрологического обеспечения для принятия научно-обоснованных решений
		ИД-2 ОПК-6 Умеет разрабатывать методы системного и функционального анализа в области стандартизации и метрологического обеспечения для принятия научно-обоснованных решений	Умеет разрабатывать методы системного и функционального анализа в области стандартизации и метрологического обеспечения для принятия научно-обоснованных решений
		ИД-3 ОПК-6 Имеет практический опыт применения методов системного и функционального анализа в области стандартизации и метрологического обеспечения для принятия научно-обоснованных решений.	Имеет практический опыт применения методов системного и функционального анализа в области стандартизации и метрологического обеспечения для принятия научно-обоснованных решений.
Постановка и проведение эксперимента	ОПК-7 Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	ИД-1 ОПК-7 Знает принципы постановки и выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	Знает принципы постановки и выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения
		ИД-2 ОПК-7 Умеет использовать принципы постановки и выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	Умеет использовать принципы постановки и выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения

		метрологического обеспечения	
		ИД-3 ОПК-7 Имеет практический опыт использования принципов постановки и выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения.	Имеет практический опыт использования принципов постановки и выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация измерений, контроля и испытаний» относится к обязательной части. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре для очной формы обучения, на 5 курсе в зимней сессии для заочной формы обучения.

Цели изучения дисциплины: формирование профессиональной способности выбирать способы автоматизации, разрабатывать схемы автоматизации, создавать и использовать компьютерные сети.

Задачей дисциплины является формирование знаний, умений и навыков по следующим направлениям: выбор средств измерений и контроля, разрабатывать схемы автоматизации, компьютеризации, проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений управления качеством

Дисциплина «Автоматизация систем управления качеством» направлена на обучение бакалавров основам проведения автоматизации, компьютеризации средств контроля качеством, разрабатывать схемы автоматизации, проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений, интерпретации результатов исследований, испытаний, компьютерного моделирования процессов и средств измерений, испытаний и контроля.

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 и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Для формы промежуточного контроля – экзамен

Код и формулировка компетенции: ОПК-6 Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа

Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

Код и формулировка компетенции: ОПК-7 Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИД-1 ОПК-7 Знает принципы постановки и выполнения экспериментов в по проверке корректности и эффективность и научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	Знает принципы постановки и выполнения экспериментов в по проверке корректности и эффективность и научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	Не знает принципы постановки и выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	Знает принципы постановки и выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения, но допускает значительные ошибки	Знает принципы постановки и выполнения экспериментов в по проверке корректности и эффективность и научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения, но допускает незначительные ошибки	Знает принципы постановки и выполнения экспериментов в по проверке корректности и эффективность и научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения
ИД-2 ОПК-7 Умеет использовать принципы постановки и выполнения экспериментов в по проверке корректности и эффективность и научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	Умеет использовать принципы постановки и выполнения экспериментов в по проверке корректности и эффективность и научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	Не умеет использовать принципы постановки и выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	Умеет использовать принципы постановки и выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения, но допускает значительные ошибки	Умеет использовать принципы постановки и выполнения экспериментов в по проверке корректности и эффективность и научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения, но допускает незначительные ошибки	Умеет использовать принципы постановки и выполнения экспериментов в по проверке корректности и эффективность и научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения
ИД-3 ОПК-7 Имеет практический опыт использования принципов постановки и	Имеет практический опыт использования принципов постановки и	Не имеет практический опыт использования принципов постановки и	Имеет практический опыт использования принципов постановки и выполнения экспериментов по	Имеет практический опыт использования принципов постановки и	Имеет практический опыт использования принципов постановки и

постановки и выполнения эксперименто в по проверке корректности и эффективности и научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения.	выполнения эксперименто в по проверке корректности и эффективность и научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения.	выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения.	проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области метрологического обеспечения, но допускает значительные ошибки	выполнения эксперименто в по проверке корректности и эффективность и научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения, но допускает незначительные ошибки	выполнения эксперименто в по проверке корректности и эффективность и научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения
--	---	--	--	--	--

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИД-1 ОПК-6 Знает методы системного и функционального анализа в области стандартизации и метрологического обеспечения для принятия научно-обоснованных решений	Знает методы системного и функционального анализа в области стандартизации и метрологического обеспечения для принятия научно-обоснованных решений	Тест, Коллоквиум
ИД-2 ОПК-6 Умеет разрабатывать методы системного и функционального анализа в области стандартизации и метрологического обеспечения для принятия научно-обоснованных решений	Умеет разрабатывать методы системного и функционального анализа в области стандартизации и метрологического обеспечения для принятия научно-обоснованных решений	Доклад, сообщение, Коллоквиум, Тест
ИД-3 ОПК-6 Имеет практический опыт применения методов системного и функционального анализа в области стандартизации и метрологического обеспечения для принятия научно-обоснованных решений.	Имеет практический опыт применения методов системного и функционального анализа в области стандартизации и метрологического обеспечения для принятия научно-обоснованных решений.	Доклад, сообщение, Коллоквиум, Тест
ИД-1 ОПК-7 Знает принципы постановки и выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	Знает принципы постановки и выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	Тест, Коллоквиум
ИД-2 ОПК-7 Умеет использовать принципы постановки и выполнения экспериментов по	Умеет использовать принципы постановки и выполнения экспериментов по проверке	Доклад, сообщение, Коллоквиум, Тест

проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	
ИД-3 ОПК-7 Имеет практический опыт использования принципов постановки и выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения.	Имеет практический опыт использования принципов постановки и выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения.	Доклад, сообщение, Коллоквиум, Тест

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины.

Шкалы оценивания:

для зачета очникам:

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

Критериями оценивания для заочной формы являются оценки, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения разделов дисциплины.

Шкалы оценивания:

для зачета заочникам:

сдача всех видов работ на оценки 3, 4 и 5.

Рейтинг – план дисциплины

Автоматизация измерений, контроля и испытаний
направление 27.03.01 «Стандартизация и метрология»

курс 4 семестр 7

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. Практические занятия	1	8	0	8
Рубежный контроль			0	15
Письменная работа (тестирование)	15	1	0	15
Модуль 2				
Текущий контроль			0	20
1. Аудиторная работа	2	6	0	12
2. Практические занятия	1	8	0	8
Рубежный контроль			0	15
Письменная работа (тестирование)	15	1	0	15

Поощрительные баллы				
1. Публикация статей	5			5
2. Студенческая олимпиада	5			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

ФОСы

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. Цели и задачи автоматизации.
2. Автоматизация измерительного процесса.
3. Процессы измерения, контроля и возможности их автоматизации.
4. Системы автоматического контроля.
5. Схемы измерительных систем.
6. Выбор точности.
7. Принцип инверсий.
8. Принцип Тейлора.
9. Принцип Аббе.
10. Измерительные преобразователи.
11. Термоэлектрические преобразователи.
12. Пьезоэлектрические преобразователи.
13. Термометры сопротивления.
14. Тензочувствительные преобразователи.
15. Индуктивные преобразователи.
16. Операционные усилители.
17. Сумматор.
18. Интегратор.
19. Дифференциатор.
20. Компаратор.
21. Коммутация измерительных сигналов.
22. Аналого-цифровое преобразование.
23. Принципы действия, основные элементы и структурные схемы аналого-цифровых преобразователей. АЦП последовательного счета.
24. Принципы действия, основные элементы и структурные схемы аналого-цифровых преобразователей. Следящее АЦП.
25. Принципы действия, основные элементы и структурные схемы аналого-цифровых преобразователей. АЦП последовательного приближения.

26. Принципы действия, основные элементы и структурные схемы аналого-цифровых преобразователей. АЦП непосредственного считывания.
27. Принципы действия, основные элементы и структурные схемы аналого-цифровых преобразователей. АЦП с модуляцией длительности импульса.
28. Программно-доступные регистры микропроцессоров.
29. Организация памяти микропроцессоров.
30. Динамический запоминающий элемент.
31. Статические запоминающие элементы.
32. Оперативные запоминающие устройства.
33. Постоянные запоминающие устройства.
34. Методы и средства программирования.
35. Средства измерений с однократным сравнением.
36. Средства измерений с двукратным сравнением.
37. Средства измерений с адаптацией чувствительности.
38. Средства измерений с частотно-импульсным преобразованием.
39. Средства измерений прямого преобразования.
40. Выбор метода построения автоматических средств измерений.
41. Структура средств измерений вероятностных характеристик случайных процессов.
42. Автоматизация испытаний электронных вычислительных средств.
43. Метрологическое обеспечение автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний.

Образец экзаменационного билета:

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Управление качеством»**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Автоматизация измерений, контроля и испытаний»

Направление 27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Профиль Стандартизация и метрология в нефтяной и газовой промышленности

1. Автоматизация измерительного процесса.
2. Тензочувствительные преобразователи
3. Программно-доступные регистры микропроцессоров

Утверждено на заседании кафедры № 1 от 31.08.2021 г.

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) для очной формы:

- **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.

Критерии оценки (в оценках) для заочной формы обучения:

- оценка 5 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;

- оценка 4 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.;

- оценка 3 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;

- оценка 2 выставляется студенту, если студент демонстрирует не знание материала, - при ответе возникают ошибки - затруднения при выполнении практических работ.

Вопросы для коллоквиумов, собеседования

1. Общая классификация измерительных информационных систем
2. Основные особенности и отличия в функциональной классификации систем
3. Разновидности измерительных систем
4. Голографические измерительные системы
5. Статистические измерительные системы
6. Системы автоматического контроля
7. Системы технической диагностики
8. Телеизмерительные информационные системы
9. Принципы построения систем диагностики и мониторинга
10. Принцип достаточности
11. Принцип информационной полноты

12. Принцип инвариантности
13. Принцип самодиагностики всех измерительных и управляющих каналов ИДС
14. Принцип структурной гибкости и программируемости
15. Принцип коррекции неидеальностей измерительных трактов
16. Принцип дружелюбности интерфейса
17. Принцип многоуровневой организации
18. Классификация систем мониторинга и диагностики
19. Обобщенная структура информационно-измерительной системы
20. Принципы проектирования
21. Структура информационно-измерительной системы
22. Интерфейс: Общие понятия и определения
23. Виды интерфейсов
24. Свойства интерфейса
25. Основные элементы интерфейса
26. Совокупность правил обмена
27. Правила организации потока данных.
28. Классификация интерфейсов
29. Структура соединения компонентов систем интерфейсов
30. Архитектура интерфейса
31. Архитектура системных интерфейсов
32. Стандарты шин
33. Шины микропроцессорной системы
34. Циклы обмена информацией
35. Системный интерфейс UNIBUS
36. Интерфейс КАМАК
37. Приборные интерфейсы
38. Средства контроля технического состояния
39. Аппаратные средства систем мониторинга
40. Аппаратные средства акустико-эмиссионного контроля
41. Классификация средств акустико-эмиссионного контроля
42. Состав аппаратуры акустической эмиссии
43. Параметры аппаратуры акустической эмиссии.
44. Технические характеристики аппаратуры акустической эмиссии
45. Акустико-эмиссионная аппаратура
46. Преобразователи акустической эмиссии

Критерии оценки (в баллах) для очной формы обучения:

- 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.

Критерии оценки (в оценках) для заочной формы обучения:

- 5 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;
- 4 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;
- 3 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;
- 2 выставляется студенту, если студент демонстрирует не знание программного материала, - при ответе возникают ошибки - затруднения при выполнении практических работ.

Темы докладов, сообщений

Семинар № 1

1. Общая классификация измерительных информационных систем
2. Основные особенности и отличия в функциональной классификации систем
3. Разновидности измерительных систем
4. Голографические измерительные системы
5. Статистические измерительные системы
6. Системы автоматического контроля
7. Системы технической диагностики
8. Телеизмерительные информационные системы
9. Принципы построения систем диагностики и мониторинга
10. Принцип достаточности

Семинар № 2

1. Принцип информационной полноты
2. Принцип инвариантности
3. Принцип самодиагностики всех измерительных и управляющих каналов ИДС
4. Принцип структурной гибкости и программируемости
5. Принцип коррекции неидеальностей измерительных трактов
6. Принцип дружелюбности интерфейса
7. Принцип многоуровневой организации
8. Классификация систем мониторинга и диагностики
9. Обобщенная структура информационно-измерительной системы
10. Принципы проектирования

Семинар № 3

1. Структура информационно-измерительной системы
2. Интерфейс: Общие понятия и определения
3. Виды интерфейсов
4. Свойства интерфейса
5. Основные элементы интерфейса
6. Совокупность правил обмена
7. Правила организации потока данных.
8. Классификация интерфейсов
9. Структура соединения компонентов систем интерфейсов
10. Архитектура интерфейса

Семинар № 4

1. Архитектура системных интерфейсов
2. Стандарты шин
3. Шины микропроцессорной системы
4. Циклы обмена информацией
5. Системный интерфейс UNIBUS
6. Интерфейс КАМАК
7. Приборные интерфейсы
8. Средства контроля технического состояния
9. Аппаратные средства систем мониторинга
10. Аппаратные средства акустико-эмиссионного контроля

Семинар № 5

1. Классификация средств акустико-эмиссионного контроля
2. Состав аппаратуры акустической эмиссии
3. Параметры аппаратуры акустической эмиссии.
4. Технические характеристики аппаратуры акустической эмиссии
5. Акустико-эмиссионная аппаратура
6. Преобразователи акустической эмиссии

Критерии оценки (в баллах) для очной формы обучения:

- **4-5** баллов выставляется студенту, если раскрыта суть рассматриваемого аспекта и причина его рассмотрения; 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;
- **3** балла выставляется студенту, если невыполнены любые два из вышеуказанных условий;
- **2** балла выставляется студенту, если невыполнены любые четыре из вышеуказанных условий;
- **1** баллов выставляется студенту, если невыполнены любых шесть из указанных условий

Критерии оценки (в оценках) для заочной формы обучения:

- **5** выставляется студенту, если раскрыта суть рассматриваемого аспекта и причина его рассмотрения; 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;
- **4** выставляется студенту, если невыполнены любые два из вышеуказанных условий;
- **3** выставляется студенту, если невыполнены любые четыре из вышеуказанных условий;
- **2** выставляется студенту, если невыполнены любых шесть из указанных условий

Комплект тестов (тестовых заданий)

1. В зависимости от выполняемых функций информационно-измерительные системы не реализуются в виде
 - a. Измерительных систем
 - b. Системы автоматического контроля
 - c. Системы технической диагностики
 - d. Системы наблюдения
2. Какого вида измерительных систем не существует?

- a. Косых измерений
 - b. Прямых измерений
 - c. Статистических измерений
 - d. Системы, предназначенные для раздельного измерения зависимых величин
3. Голографические измерительные системы в качестве датчиков используют ...
 - a. Термопары
 - b. Лазеры
 - c. Монометры
 - d. Барометры
 4. Какая измерительная система использует анализ случайных величин и процессов?
 - a. Косых измерений
 - b. Прямых измерений
 - c. Статистических измерений
 - d. Системы, предназначенные для раздельного измерения зависимых величин
 5. Системы автоматического контроля предназначены для ...
 - a. Контроля технологических процессов, при этом характер поведения и параметры их неизвестны.
 - b. Контроля технологических процессов, при этом характер поведения и параметры их известны.
 - c. Контроля технических процессов, при этом характер поведения и параметры их известны.
 - d. Контроля технологических процессов, при этом характер взаимодействия известен.
 6. Какой из нижеперечисленного не относится к основным этапам реализации системы технической диагностики?
 - a. Выделение состояний элементов объекта диагностики контролируемых величин, сбор необходимых статистических данных, оценка затрат труда на проверку
 - b. Построение математической модели объекта и разработка программы проверки объекта
 - c. Построение физической модели объекта
 - d. Построение структуры диагностической системы
 7. Какая система предназначена для сортировки механизмов по двум (годен – негоден) или более категориям качества функционирования механизма?
 - a. Системы для разбраковки механизмов
 - b. Системы для аттестации механизмов
 - c. Система прогнозирования состояния механизма
 - d. Системы для измерения скрытых параметров механизма без его разборки
 8. Какая система предназначена для определения параметров механизмов с целью выявления их соответствия требуемым?
 - a. Системы для разбраковки механизмов
 - b. Системы для аттестации механизмов
 - c. Система прогнозирования состояния механизма
 - d. Системы для измерения скрытых параметров механизма без его разборки
 9. Какая система должна определить состояние, в которое перейдет механизм после t часов работы?
 - a. Системы для разбраковки механизмов
 - b. Системы для аттестации механизмов
 - c. Система прогнозирования состояния механизма
 - d. Системы для измерения скрытых параметров механизма без его разборки
 10. Какая система определяет величины параметров x_1, x_2, \dots, x_n , принятых для описания состояния механизма, по величине параметров s_1, s_2, \dots, s_m ?
 - a. Системы для разбраковки механизмов

- b. Системы для аттестации механизмов
 - c. Система прогнозирования состояния механизма
 - d. Системы для измерения скрытых параметров механизма без его разборки
11. Какая система предназначена для определения степени соответствия между исследуемым объектом и эталонным образцом?
- a. Измерительная система
 - b. Система автоматического контроля
 - c. Система распознавания образов
 - d. Система технической диагностики
12. Какие информационно-измерительные системы предназначаются для измерения параметров сосредоточенных и рассредоточенных объектов?
- a. Телеизмерительные ИИС
 - b. Система автоматического контроля
 - c. Система распознавания образов
 - d. Система технической диагностики
13. Какой принцип информационно-измерительных систем диагностики и мониторинга регламентирует выбор минимального числа датчиков вторичных процессов, сопровождающих работу машин, оборудования и технологической системы в целом, обеспечивающих наблюдаемость технического состояния?
- a. Принцип информационной полноты
 - b. Принцип инвариантности
 - c. Принцип достаточности
 - d. Принцип самодиагностики всех измерительных и управляющих каналов ИДС
14. Принцип информационной полноты отражает ...
- a. выбор минимального числа датчиков вторичных процессов, сопровождающих работу машин, оборудования и технологической системы в целом, обеспечивающих наблюдаемость технического состояния
 - b. ограниченность наших знаний об окружающем мире и в общем виде может быть сформулирован так, что помимо известных нам диагностических признаков, описывающих техническое состояние объекта известным образом, из спектра сигнала после удаления из него известных признаков выделяется остаточный “шум”, который также используется для диагностики
 - c. выбор и селекцию таких диагностических признаков, которые инвариантны к конструкции машины и форме связи с параметрами ее технического состояния, что обеспечивает применение быстрых самообучающихся ранговых процедур безэталонной диагностики и прогнозирования ресурса машин и, соответственно, быстрые темпы разработки и внедрения ИДС
 - d. легкий пуск систем в эксплуатацию, простоту обслуживания и ремонта отдельных каналов, высокую метрологическую и функциональную надежность системы, ее выживаемость и приспособляемость к постоянно меняющимся условиям реального производства
15. Что обеспечивает принцип структурной гибкости и программируемости?
- a. реализацию оптимальной параллельно-последовательной структуры ИДС, исходя из критериев необходимого быстродействия при минимальной стоимости
 - b. легкий пуск систем в эксплуатацию, простоту обслуживания и ремонта отдельных каналов, высокую метрологическую и функциональную надежность системы, ее выживаемость и приспособляемость к постоянно меняющимся условиям реального производства
 - c. восприятие оператором состояния технологической системы в целом при одном взгляде на монитор и получение целеуказующего предписания на ближайшие неотложные действия
 - d. работу с системой специалистам разных уровней квалификации и

- ответственности, а также позволяет удовлетворять любознательность персонала по мере повышения его квалификации
16. Какой из нижеперечисленного подразумевает согласованность входных и выходных сигналов?
- Метрологическая совместимость
 - Конструктивная совместимость
 - Информационная совместимость
 - Эксплуатационная совместимость
17. Какой из нижеперечисленного обеспечивает совместимость результатов измерений и хранение номинальных значений метрологических характеристик сопрягаемых средств?
- Метрологическая совместимость
 - Конструктивная совместимость
 - Информационная совместимость
 - Эксплуатационная совместимость
18. Какой из нижеперечисленного обеспечивает согласованность конструктивных параметров, механическое сопряжение средств, согласованность эргономических и эстетических требований.
- Метрологическая совместимость
 - Конструктивная совместимость
 - Информационная совместимость
 - Эксплуатационная совместимость
19. Какая совместимость подразумевает согласованность характеристик, определяющих действие внешних факторов на средства в рабочих условиях, и согласованность характеристик надежности и стабильности функционирования этих средств?
- Метрологическая совместимость
 - Конструктивная совместимость
 - Информационная совместимость
 - Эксплуатационная совместимость
20. Какой группы систем не существует в классификации по быстрдействию?
- супервысокого
 - высокого
 - среднего
 - низкого

Критерии оценки (в баллах) для очной формы обучения:

- 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.

Критерии оценки (в оценках) для заочной формы обучения:

- 5 выставляется студенту, если студент ответил на все вопросы правильно;
- 4 выставляется студенту, если студент ответил на 75% вопросы правильно;
- 3 выставляется студенту, если студент ответил на 50% вопросы правильно;
- 2 выставляется студенту, если студент ответил на 25% вопросы правильно.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Каменев, С.В. Автоматизация контрольно-измерительных операций : учебное пособие / С.В. Каменев, К.В. Марусич ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. - 102 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258825>.

2. Беляев, П.С. Системы управления технологическими процессами : учебное пособие / П.С. Беляев, А.А. Букин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 156 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277585>

3. Кручинин, В.В. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники : учебное пособие / В.В. Кручинин, Ю.Н. Тановицкий, С.Л. Хомич. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 155 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208586>.

Дополнительная литература:

1. Скворцов, А. В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств : учебник : [16+] / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе. – Изд. 2-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 635 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469049>

2. Хапов, П. В. Технологическое оборудование автоматизированных производств: лабораторный практикум : практикум : [16+] / П. В. Хапов, В. Д. Щепин ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2012. – 125 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277040>

3. Дивин, А. Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебное пособие : в 5 частях / А. Г. Дивин, С. В. Пономарев, Г. В. Мозгова ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – Часть 2. – 107 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437084>

4. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие : в 2 частях / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. Ч. 2. – 200 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255899>

5. Смирнов, Г. В. Приборы и датчики экологического контроля : учебное пособие / Г. В. Смирнов, В. С. Солдаткин, В. И. Туев ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. – 117 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480910>

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. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru>
4. Сайт Ассоциации Деминга - <http://deming.ru>;
5. Сайт Центра креативных технологий - <http://www.inventech.ru>;
6. Сайт Международной организации по стандартизации - <http://www.iso.org/iso/home.html>.

Перечень информационных справочных систем:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
 - ЭБС издательства «Лань»;
 - ЭБС «Электронный читальный зал»;
 - БД периодических изданий на платформе EastView: «Вестники Московского университета», «Издания по общественным и гуманитарным наукам»;
 - Научная электронная библиотека;
 - БД диссертаций Российской государственной библиотеки.
- Также доступны следующие зарубежные научные ресурсы баз данных:
- Web of Science;
 - Scopus;
 - Издательство «Taylor&Francis»;
 - Издательство «Annual Reviews»;
 - «Computers & Applied Sciences Complete» (CASC) компании «EBSCO»
 - Архивы научных журналов на платформе НЭИКОН (Cambridge University Press, SAGE Publications, Oxford University Press);
 - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>);
 - справочно-правовая система Консультант Плюс;
 - справочно-правовая система Гарант.

Перечень программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
3. Система централизованного тестирования БашГУ (MOODLE): «Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>; Перевод лицензии для системы Moodle <http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf>».

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

1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 302 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100),	Аудитория № 302 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180с.
2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 302 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Аудитория № 403 Коммутатор HP V1410-24G, Персональный

<p>3. учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ): аудитория № 302 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>4. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций аудитория № 302 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>5. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 302 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>6. помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 201 (3. Валиди 32, физ-мат корпус), читальный зал № 201 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100), аудитория № 403 компьютерный класс (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).</p>	<p>компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One (12 шт.), Персональный компьютер Моноблок баребон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW (12 шт.), Сервер №2 Depo Storm1350Q1, Коммутатор Hewlett Packard HP V1410-8 G, Учебная мебель, доска</p> <p>Читальный зал № 201 (3. Валиди 32, физ-мат корпус)</p> <p>Учебная мебель, PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5»/Кл/мышь -5 шт, ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel, Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 5 шт.</p> <p>Читальный зал № 201 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>Учебная мебель, PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5»/Кл/мышь, ПК в компл. Фермо Intel, Intel, PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5»/Кл/мышь</p>
--	---

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Автоматизация измерений, контроля и испытаний

на 5 семестр

(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	55,2
лекций	20
практических/ семинарских	34
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	43,8
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	45

Форма(ы) контроля:

Экзамен 7 семестр

№ п/п	Тема и содержание		Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, курсовые работы, компьютерные тесты и т.п.)
			Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	ФКР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль 1									
1.	Тема 1. Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и испытаний. Автоматизация измерительного процесса	24	4	5			15	Подготовка к докладу Подготовка к коллоквиуму	Доклад, сообщение Коллоквиум
2.	Тема 2. Обобщенные структурные схемы процессов измерения и контроля. Основные принципы построения средств автоматизированного контроля	24	3	6			15	Подготовка к докладу Подготовка к коллоквиуму	Доклад, сообщение Коллоквиум
3.	Тема 3. Базовые элементы технического обеспечения автоматических систем. Элементы программного обеспечения	24	3	6			15	Подготовка к докладу Подготовка к коллоквиуму Подготовка к тестированию	Доклад, сообщение Коллоквиум Тестирование

Модуль 2									
4.	Тема 4. Автоматические средства с адаптацией чувствительности; с частотно-импульсным преобразованием. Автоматизация испытаний электронных вычислительных средств	24	4	5			15	Подготовка к докладу Подготовка к коллоквиуму	Доклад, сообщение Коллоквиум
5.	Тема 5. Метрологическое обеспечение автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний. Автоматизация в быту	24	3	6			15	Подготовка к докладу Подготовка к коллоквиуму и тестированию	Доклад, сообщение Коллоквиум Тестирование
6.	Тема 6. Автоматизация в транспорте. Автоматизация в производстве	24	3	6		1,2	13,8	Подготовка к докладу Подготовка к коллоквиуму Подготовка к тестированию	Доклад, сообщение Коллоквиум Тестирование
Всего часов:		144	20	34		1,2	43,8+ 45		

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины **Автоматизация измерений, контроля и испытаний**
на зимнюю сессию 5 курса

заочная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	33,2
лекций	16
практических/ семинарских	16
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	101,8
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	9

Форма(ы) контроля:
Экзамен зимняя сессия 5 курса

№ п/п	Тема и содержание	Всего	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Задания по самостоятель ной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, курсовые работы, компьютерные тесты и т.п.)
			ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	ФКР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Тема 1. Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и испытаний. Автоматизация измерительного процесса	24	3	2			19	Подготовка к докладу Подготовка к коллоквиуму	Доклад, сообщение Коллоквиум
2.	Тема 2. Обобщенные структурные схемы процессов измерения и контроля. Основные принципы построения средств автоматизированного контроля	24	2	3			19	Подготовка к докладу Подготовка к коллоквиуму	Доклад, сообщение Коллоквиум
3.	Тема 3. Базовые элементы технического обеспечения автоматических систем. Элементы программного обеспечения	24	3	3			18	Подготовка к докладу Подготовка к коллоквиуму Подготовка к тестированию	Доклад, сообщение Коллоквиум Тестирование
4.	Тема 4. Автоматические средства	24	3	2			19	Подготовка к докладу	Доклад, сообщение Коллоквиум

	с адаптацией чувствительности; с частотно-импульсным преобразованием. Автоматизация испытаний электронных вычислительных средств							Подготовка к коллоквиуму	
5.	Тема 5. Метрологическое обеспечение автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний. Автоматизация в быту	24	3	3			18	Подготовка к докладу Подготовка к коллоквиуму и тестированию	Доклад, сообщение Коллоквиум Тестирование
6.	Тема 6. Автоматизация в транспорте. Автоматизация в производстве	24	2	3		1,2	17,8	Подготовка к докладу Подготовка к коллоквиуму Подготовка к тестированию	Доклад, сообщение Коллоквиум Тестирование
	Всего часов:	144	16	16		1,2	43,8+ 45		