МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора АГНИ
_____ А.Ф.Иванов
(подпись) (ФИО)
«22» 06 2020г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.12

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ

Направление подготовки: 27.03.04 – «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) программы: Управление и информатика в технических системах
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Авторы	И.П. Ситдикова Р.Р. Ахметзянов		19.06.2020г. 19.06.2020г.
Рецензент	К.Л.Горшкова		19.06.2020г.
И.о. заведующего обеспечивающей (выпускающей) кафедрой автоматизации и информационных технологий	Р.Р. Ахметзянов		19.06.2020г.

Альметьевск, 2020 г.

Содержание

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

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

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

   6.1. Перечень оценочных средств

   6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

   6.3. Варианты оценочных средств

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

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины **«Технологические измерения и приборы»** разработана доцентами кафедры автоматизации и информационных технологий **Ситдиковой И.П. и Ахметзяновым Р.Р.**

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

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины «Технологические измерения и приборы»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК – 1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	**Знать:** - основные методы и средства измерения технологических параметров; - современные информационные технологии и технические средства Уметь: - выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам; Владеть: - методиками обработки результатов эксперимента с применением информационных технологий	**Текущий контроль:** **3 семестр:** Компьютерное тестирование по темам 1-5, Лабораторные работы по темам 1-5 **4 семестр:** Компьютерное тестирование по темам 1-4, Практические задания (задачи) по темам 1-4 Лабораторные работы по темам-1,3 **Промежуточная аттестация:** **3 семестр -** Зачет с оценкой выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса. **4 семестр:** Курсовая работа, Экзамен: - фонд тестовых заданий в случае проведения экзамена в форме компьютерного тестирования
ПК – 8 Готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство	**Знать:** - государственную систему приборов и основные ветви системы; - основные методы и средства измерения технологических параметров; - средства и системы автоматизации и управления в производстве. - этапы и порядок действий, предшествующий внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство. **Уметь:** - пользоваться понятиями и терминологией теории измерений. - подготовить результаты разработок средств и систем автоматизации и управления к внедрению. **Владеть:** - готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство.	**Текущий контроль:** **3 семестр:** Компьютерное тестирование по темам 1-5, Лабораторные работы по темам 1-5 **4 семестр:** Компьютерное тестирование по темам 1-4, Практические задания (задачи) по темам 1-4 Лабораторные работы по темам-1,3 **Промежуточная аттестация:** **3 семестр -** Зачет с оценкой выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса. **4 семестр:** Курсовая работа, Экзамен: -фонд тестовых заданий в случае проведения экзамена в форме компьютерного тестир-я

ПК – 11 Способностью организовывать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления	**Знать:** - метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; -основные характеристики современных средств измерений физических величин и приёмы работы с ними; -законодательные и нормативно правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством; -организацию и технической базы метрологического обеспечения предприятия. **Уметь:** - применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов; -использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации; **Владеть:** - навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; - способностью организовывать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления	**Текущий контроль:** **3 семестр:** Компьютерное тестирование по темам 1-5, Лабораторные работы по темам 1-5 **4 семестр:** Компьютерное тестирование по темам 1-4, Практические задания (задачи) по темам 1-4 Лабораторные работы по темам-1,3 **Промежуточная аттестация:** **3 семестр -** Зачет с оценкой выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса. **4 семестр:** Курсовая работа, Экзамен: - фонд тестовых заданий в случае проведения экзамена в форме компьютерного тестирования.

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

Дисциплина «Технологические измерения и приборы» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 27.03.04–Управление в технических системах, направленность (профиль) программы – «Управление и информатика в технических системах» – Б1.В.12.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- лекции 70ч.;
- практические занятия 17ч.;
- лабораторные занятия 35ч.;
- КСР 4ч.
- контроль 36ч.

Самостоятельная работа 90ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: зачет с оценкой в 3 семестре, экзамен в 4 семестре, курсовая работа в 4 семестре.

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

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

Очная форма обучения

№	Темы дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в ч)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1	Введение. Основные понятия и определения в области технических измерений	3	4		2		5
2	Измерение температур	3	8		4		8
3	Измерение давлений и разряжения	3	10		6		8
4	Измерение уровней жидкости	3	8		4	1	8
5	Контроль состава вещества	3	6		2	1	7
	Итого в 3 семестре		**36**		**18**	**2**	**36**
1	Измерение расходов	4	16	10	13		30
2	Измерение содержания примесей, экологических параметров	4	6	2		1	6
3	Измерение физических свойств веществ	4	8	2	4		6
4	Метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления	4	4	3		1	12
	Итого в 4 семестре		**34**	**17**	**17**	**2**	**54**
	Итого по дисциплине		**70**	**17**	**35**	**4**	**90**

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
1	**2**	**3**	**4**
Дисциплинарный модуль 3.1			
Тема 1. Введение. Основные понятия и определения в области технических измерений - 6ч.			
Лекция 1. Введение. Роль информационно-измерительной техники в научно-техническом прогрессе. Общие сведения об измерениях и средствах измерения. Перспективы развития СИ и автоматизации. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Общие принципы построения ГСП. Классификация СИ. Современные информационные технологии и технические средства.	2	*Групповое обсуждение*	ПК-1, ПК-8, ПК-11

1	2	3	4
Лекция 2. Основные ветви системы, нормирование характеристик СИ и автоматизации. Типовые структуры средств измерения. Виды технических измерений. Информационно-измерительная система.	2	-	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лабораторная работа №1. Вводное занятие. Вопросы техники безопасности при выполнении лабораторных работ. Изучение работы стенда и определение измеряемых параметров. Оформление отчета.	2	-	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Тема 2. Измерение температур – 12ч.			
Лекция 3. Основные понятия и определения. Температурные шкалы. Назначение и классификация приборов. Термометры расширения (жидкостно-стеклянные, дилатометрические термометры, биметаллические термометры).	2	*Лекция-визуализация*	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 4. Термометры манометрические (жидкостные, газовые). Электрические термометры сопротивления.	2	-	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лабораторные работы №2. Измерение температуры с помощью средств измерения установленных на стенде.	2	*Групповое обсуждение*	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 5. Термоэлектрические термометры.	2	-	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лабораторные работы №3. Измерение температуры с помощью средств измерения установленных на стенде при разных режимах. Определение метрологических характеристик СИ температуры.	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 6. Пирометры излучения (оптические, радиационные и фотоэлектрические).	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Тема 3. Измерение давлений и разряжения – 16ч			
Лекция 7. Основные понятия и определения. Шкала давлений. Назначение и классификация средств измерения давления. Условные обозначения приборов, измеряющих давление	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лабораторная работа №4 Измерение давления с помощью средств измерения установленных на стенде.	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 8. Деформационные манометры (трубчато-пружинные, с многовитковой пружиной, мембранные, сильфонные манометры).	2	*лекция-провокация*	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лабораторные работы №5. Измерение давления с помощью средств измерения установленных на стенде по пяти линиям стенда. Определение метрологических характеристик СИ давления.	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Дисциплинарный модуль 3.2			
Лекция 9. Электрические манометры (с переменной магнитной проницаемостью, ёмкостные, пьезоэлектрические, манометры).	2	-	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лабораторная работа №6. Измерение давления с помощью средств измерения установленных на стенде при различных режимах.	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 10. Электро-контактные манометры (ЭКМ) – пружинный манометр с электро-контактами.	2	-	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 11. Пьезоэлектрический манометр, ионизационный манометр.	2	-	ПК-1, ПК-8, ПК-11

1	2	3	4
Тема 4. Измерение уровней жидкости - 12ч.			
Лекция 12. Основные понятия и определения. Назначение и классификация приборов. Поплавковые буйковые уровнемеры. Пьезометрические уровнемеры.	2	*Мозговая атака*	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 13. Электрические уровнемеры (кондуктометрические, ёмкостные).	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 14. Акустические уровнемеры. Радиоактивные уровнемеры.	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лабораторная работа №7. Измерение уровня с помощью средств измерения установленных на стенде.	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лабораторная работа №8. Определение метрологических характеристик СИ уровня.	2	*Мозговая атака*	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 15. Гидростатические приборы измерения уровня. Радиоизотопные приборы измерения уровня.	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Тема 5. Контроль состава вещества – 8ч.			
Лекция 16. Общие положения и задачи контроля состава вещества. Основные понятия и определения. Назначение и классификация приборов. Инфракрасные газоанализаторы.	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 17. Магнитные газоанализаторы. Масс-спектрометрические и хроматографические газоанализаторы.	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лабораторная работа №9. Определение состава вещества анализаторами.	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 18. Колориметрические и титрометрические газоанализаторы.	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11

4 семестр

Дисциплинарный модуль 4.1			
Тема 1. Измерение расходов – 39ч.			
Лекция 1. Основные понятия и определения. Назначение и классификация приборов. Группы расходомеров и счётчиков в соответствии с ГОСТ 15528-86.	2	*Работа в малых группах*	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 2. Приборы, основанные на гидродинамических методах (группа А) переменного перепада давления и переменного уровня.	2	*Групповое обсуждение* -	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Практическое занятие №1. Подбор дифманометра, с помощью которого можно было бы измерить определённый расход.	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 3. Приборы, основанные на гидродинамических методах (группа А) обтекания, вихревые, и парциальные.	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лабораторная работа №1. Определение метрологических характеристик эталонного расходомера.	2	-	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Практическое занятие №2. Изменение действительного значения расхода, при изменении температура воды.	2	-	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лабораторная работа №2. Измерение расхода по одиночным измерительным линиям при разных режимах.	2	*Работа в малых группах*	ПК-1, ПК-8, ПК-11

1	2	3	4
Лекция 4. Приборы с непрерывно движущимся телом (группа Б) тахометрические	2	*Групповое обсуждение* -	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Практическое занятие №3. Определение поправочного коэффициента для пересчета показаний расходомера на нормальные условия.	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 5. Приборы с непрерывно движущимся телом (группа Б) силовые (в т.ч. вибрационные) с внешним и внутренним воздействием.	2	-	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лабораторная работа №3. Измерение расхода по параллельным измерительным линиям при разных режимах.	2	-	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Практическое занятие №4. Определение необходимую длину прямого участка, а также возможное уменьшение необходимой длины за счет уменьшения относительной площади сужающего устройства.	2	*Групповое обсуждение* -	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лабораторная работа №4. Измерение расхода по последовательным измерительным линиям при разных режимах.	2	-	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 6. Приборы, основанные на различных физических явлениях (группа В) тепловые и электромагнитные	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лабораторная работа №5. Определение баланса по расходу по всей системе.	2	*Групповое обсуждение*	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Практическое занятие №5. Определение погрешности показаний расходомера, вызванную разницей уровней в импульсных трубках	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 7. Приборы, основанные на различных физических явлениях (группа В) акустические, оптические, ядерно-магнитные и ионизационные.	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 8. Приборы, основанные на особых методах (группа Г) корреляционные, концентрационные, меточные.	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лабораторная работа №6. Сравнительный анализ применяемых СИ. Определение расхода по уровню.	3		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Тема 2. Измерение содержания примесей, экологических параметров – 8ч.			
Лекция 9. Общие сведения. Анализаторы содержания воды в нефти и нефтепродуктах. Анализаторы содержания солей в нефти.	2	*Групповое обсуждение*	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Практическое занятие №6. Определение постоянной ячейки, при изменении сопротивления	2	*Работа в малых группах*	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 10 Методы измерения содержания воды в нефти и нефти в воде	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 11. Основные понятия и определения. Назначение и классификация приборов. Измерение влажности и содержания взвешенных частиц. Измерение шума и вибрации.	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Дисциплинарный модуль 4.2			
Тема 3. Измерение физических свойств веществ – 14ч.			
Лекция 12. Основные понятия и определения. Классификация приборов. Плотность. Основные понятия. Назначение и классификация приборов. Поплавковые, весовые, пьезометрические плотномеры.	2	*Групповое обсуждение*	ПК-1, ПК-8, ПК-11

1	2	*3*	4
Лекция 13. Гидростатические, радиоактивные, ультразвуковые плотномеры.	2	-	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Практическое занятие №7. Определение плотности от вязкости.	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 14. Вязкость. Основные понятия. Назначение и классификация приборов. Капиллярные вискозиметры.	2	-	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лабораторная работа №7. Определение вязкости жидкости. Вискозиметр.	2	*Работа в малых группах*	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лабораторная работа №8. Определение вязкости жидкости при различных условиях.	2	-	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 15. Вискозиметры с падающим шариком, ротационные вискозиметры, ультразвуковые вискозиметры	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Тема 4. Метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления –7ч.			
Лекция 16. Государственная система обеспечения единиц обеспечения ГСИ. Метрологическое обеспечение производства систем. и средств автоматизации и управления.	2	*Групповое обсуждение*	ПК-1, ПК-8, ПК-11
Лекция 17. Метрологическое обеспечение средств автоматизации и управления.	2		ПК-1, ПК-8, ПК-11
Практическое занятие №8. Основные требования и стандарты ГСИ. Метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления.	3	*Работа в малых группах*	ПК-1, ПК-8, ПК-11

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

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

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

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

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

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;

- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;

- подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям;

- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;

- подготовка к промежуточной аттестации;

- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;

- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах.

-выполнение графической части курсовой работы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

Темы самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Технологические измерения и приборы» приведены в методических указаниях:

Ситдикова И.П., Ахметзянов Р.Р. Технологические измерения и приборы: Методические указания для выполнения лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Технологические измерения и приборы» для бакалавров направления подготовки 27.03.04 - «Управление в технических системах». – Альметьевск: тип. АГНИ, 2019г.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Технологические измерения и приборы» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

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

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

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой, экзамена и курсовой работы, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Лабораторная работа	Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения, обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям.	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы к их защите

1	2	3	4
2	Практическое задание	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач
3	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений, обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену.	Фонд тестовых заданий
Промежуточная аттестация			
4	Зачёт с оценкой	Зачет выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса.	Зачет выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса.
5	Курсовая работа	Авторская научно-исследовательская работа студента по приобретению практических навыков расчета контрольно-измерительных приборов общего назначения, направленная на выработку исследовательских навыков, опыта работы с научными источниками и создание законченного самостоятельного исследования	Задания на курсовую работу, вопросы к защите курсовой работы
6	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в форме тестирования по всем темам дисциплины.	Примерный перечень тестов и вопросов.

6.2.Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
1	**ПК – 1** Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	**Знать:** - основные методы и средства измерения технологических параметров; - современные информационные технологии и технические средства. .	Сформированные систематические представления о основных методах и средствах измерения технологических параметров; современных информационных технологии и технических средств.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о основных методах и средствах измерения технологических параметров; современных информационных технологии и технических средств.	Неполные представления о основных методах и средствах измерения технологических параметров; современных информационных технологии и технических средств.	Фрагментарные представления о основных методах и средствах измерения технологических параметров; современных информационных технологии и технических средств.
		Уметь: - выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам.	Сформированное умение выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам.	В целом успешное, но не систематическое умение выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам.	Фрагментарное умение выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам
		Владеть: - методиками обработки результатов эксперимента с применением информационных технологий.	Успешное и систематическое владение методиками обработки результатов эксперимента с применением информационных технологий.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методиками обработки результатов эксперимента с применением информационных технологий.	В целом успешное, но не систематическое владение методиками обработки результатов эксперимента с применением информационных технологий.	Фрагментарное владение методиками обработки результатов эксперимента с применением информационных технологий.
2	**ПК – 8** Готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство	**Знать:** - государственную систему приборов и основные ветви системы; - основные методы и средства измерения технологических параметров;	Сформированные систематические представления о государственной системе приборов и основных ветвях системы; основных методах и средствах измерения технологических	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о государственной системе приборов и основных ветвях системы; основных методах и средствах измерения технологических параметров; средствах и	Неполные представления о государственной системе приборов и основных ветвях системы; основных методах и средствах измерения технологических параметров; средствах и системах автоматизации и управления в	Фрагментарные представления о государственной системе приборов и основных ветвях системы; основных методах и средствах измерения технологических параметров; средствах и

1	2	3	4	5	6	7
		- средства и системы автоматизации и управления в производстве. - этапы и порядок действий, предшествующий внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство.	параметров; средствах и системах автоматизации и управления в производстве; этапах и порядок действий, предшествующий внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство	системах автоматизации и управления в производстве; этапах и порядок действий, предшествующий внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство	производстве; этапах и порядок действий, предшествующий внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство	системах автоматизации и управления в производстве; этапах и порядок действий, предшествующий внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство
		Уметь: - пользоваться понятиями и терминологией теории измерений; - подготовить результаты разработок средств и систем автоматизации и управления к внедрению.	Сформированное умение пользоваться понятиями и терминологией теории измерений; подготавливать результаты разработок средств и систем автоматизации и управления к внедрению.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение пользоваться понятиями и терминологией теории измерений; подготавливать результаты разработок средств и систем автоматизации и управления к внедрению.	В целом успешное, но не систематическое умение пользоваться понятиями и терминологией теории измерений; подготавливать результаты разработок средств и систем автоматизации и управления к внедрению.	Фрагментарное умение пользоваться понятиями и терминологией теории измерений; подготавливать результаты разработок средств и систем автоматизации и управления к внедрению.
		Владеть: - готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство.	Успешное и систематическое владение готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство	В целом успешное, но не систематическое владение способностью готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство	Фрагментарное владение способностью готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство
3	**ПК – 11** Способностью организовывать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления	**Знать:** - метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; -основные характеристики современных средств измерений физических величин и приёмы работы с ними;	Сформированные систематические представления о метрологическом обеспечении производства систем и средств автоматизации и управления; основных характеристиках современных средств измерений физических	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о метрологическом обеспечении производства систем и средств автоматизации и управления; -основных характеристиках современных средств измерений физических	Неполные представления о метрологическом обеспечении производства систем и средств автоматизации и управления; -основных характеристиках современных средств измерений физических величин и приёмы работы с ними;	Фрагментарные представления о метрологическом обеспечении производства систем и средств автоматизации и управления; основных характеристиках современных средств измерений физических

1	2	3	4	5	6	7
		-законодательные и нормативно правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством; -организацию и технической базы метрологического обеспечения предприяти	величин и приёмы работы с ними; законодательных и нормативно правовых актах, методических материалах по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством; организации и технической базы метрологического обеспечения предприятия.	величин и приёмы работы с ними; законодательных и нормативно правовых актах, методических материалах по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством; организации и технической базы метрологического обеспечения предприятия.	законодательных и нормативно правовых актах, методических материалах по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством; организации и технической базы метрологического обеспечения предприятия.	величин и приёмы работы с ними; законодательных и нормативно правовых актах, методических материалах по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством; организации и технической базы метрологического обеспечения предприятия.
		Уметь: - применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов; -использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации.	Сформированное умение применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов; использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умений применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и МО продукции и технологических процессов; использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации.	В целом успешное, но не систематическое использование умений применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов; использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации.	Фрагментарное использование умений применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов; использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации.
		Владеть: - навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; - способностью организовывать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления.	Успешное и систематическое владение навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; способностью организовывать МО производства систем и средств автоматизации и управления	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; способностью организовывать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления	В целом успешное, но не систематическое владение навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; способностью организовывать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления	Фрагментарное владение навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; способностью организовывать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1.Порядок проведения

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

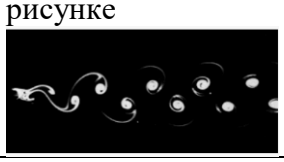
6.3.1.2. Критерии оценивания

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

6.3.1.2Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 3.1.					
ПК-1	К токовой системе сигналов ГСП относятся	0-5мА	0-20мА	4-20мА	5-30мА
	Для измерения избыточного давления газа, пара и жидкости применяют:	манометры	вакуумметры	пирометры	термометры
	Основное свойство тензорезисторов?	измерение напряжения	измерение силы тока	измерение давления	измерение сопротивления
ПК-8	Чувствительный элемент манометрического термометра?	Сильфон;	Трубчатая пружина	Мембранная коробка	Геликс
	Для измерения какой величины используют тягомеры?	сила тяги механического электропривода	избыточное давление	момент на валу редуктора	темпоральная нестабильность хроноперехода
	Какие из этих приборов контактные?	Жидкостный стеклянный термометр	Пирометр излучения	Термопара;	Термопреобразователи сопротивления
	Какие существуют манометрические термометры?	Вакуумные	Мембранные	Газовые	Сильфонные
Дисциплинарный модуль 3.2.					
ПК-1	При каком условии длина сильфона увеличится?	Р меньше атмосферного	Р больше атмосферного	Т воздуха больше 20°С	Т воздуха ниже 20°С
	К какому уровнемеру относится данная формула Р=Hρg	Кондуктометрическому	Емкостному	Пьезоэлектрическому	Акустическому
	Химические газоанализаторы	поглощении компонентов	на сравнении теплопроводн	на электрохим	на сравнении теплопроводност

	основаны на:	газовой смеси соответствующими химическим реактивам	ости газовой смеси и воздуха при одинаковой температуре	ической реакции	и газовой смеси и воздуха при разной температуре
ПК-8	Какая величина определяется формулой $X = \left(\frac{\rho \nu}{\mu} \right) D$	Коэффициент Пуасона	Число Стокса	Число Струхаля	Число Тейлора
	Какие уровнемеры относятся к бесконтактному типу?	Гидростатические	Акустические	Электрические	Буйковые
Дисциплинарный модуль 4.1.					
ПК-1	Сопла применяются для труб диаметром не менее	50мм	30мм	100мм	80мм
	При каком числе Рейнольдса образуется ламинарный поток	Re≤1000	Re≤2000	Re≤1500	Re≤500
ПК-8	Число Струхаля это	эмпирическая величина, определенная геометрией расходомера и свойствами среды	Ф.В., определенная геометрией расходомера и свойствами среды	электрическая В., определенная геометрией расходомера и свойствами среды	переменная величина, определенная геометрией расходомера и свойствами среды
	Формула объёмного расхода жидкости в РППД	$Q = \alpha \cdot S_0 \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho} \cdot (p_1 - p_2)}$	$Q = \alpha \cdot S_0 \cdot \sqrt{2 \cdot \rho \cdot (p_1 - p_2)}$	$Q = \alpha \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho} \cdot (p_1 - p_2)}$	$Q = \alpha \cdot S_0 \cdot \sqrt{\frac{2}{\beta} \cdot (p_1 - p_2)}$
	Что изображено на рисунке 	Прохождение ультразвука в среде	Дорожка Кармана	Пульсация давлений	Движение зарядов
Дисциплинарный модуль 4.2.					
ПК-1	Действие, какого вискозиметра основано на законе Пуазейля $\eta = \frac{\pi r^4 p}{8LV} \tau$	Ротационного	Ультразвукового	Капиллярного	С падающим шариком
	К какому плотномеру относится данная формула P=Hρg	Поплаковому	Весовому	Пьезометри-ческому	Радиоактивному
ПК-8	Вставьте пропущенное слово: «Вязкость жидкостей зависит от …, уменьшаясь при её повышении»	Температуры	скорости	плотности	массы
	Как называется свойство жидкостей,	Текучесть	вязкость	прозрачность	компактность

	характеризующее сопротивление их истеканию под действием внешних сил?				
ПК-11	К технической документации относятся	конструкторская	технологическая документация	ТЗ на разработку продукции	Акты по принятию задания
	Техническую документацию можно подразделить на	исходную	проектную	рабочую	информационную
	К исходной относятся	заявка на разработку и освоение продукции	исходные требования	аванпроект	рекомендации по разработке продукции

6.3.2. Лабораторные работы

6.3.2.1. Порядок проведения

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

4.2.2. Критерии оценивания

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

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

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

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

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

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

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

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

6.3.2.3.Содержание оценочного средства

Задания и вопросы к защите лабораторных работ:

Лабораторная работа №1. Изучение работы стенда и определение измеряемых параметров.

Задание. Изучить состав стенда и определить необходимы измеряемые параметры.

Вопросы к защите.

1. Какие параметры можно измерить на стенде (ПК-1)?
2. Какое оборудование установлено на стенде и для чего (ПК-8)?

3. С помощью чего происходит изменения частоты вращения двигателя (ПК-8)?

4. Для чего нужен частотный преобразователь(ПК-8)?

5. Объясните схему стенда? (ПК-1)

6. Как взаимодействуют емкости (ПК-8).

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

Ситдикова И.П., Ахметзянов Р.Р. Технологические измерения и приборы: Методические указания для выполнения лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Технологические измерения и приборы» для бакалавров направления подготовки 27.03.04–Управление в технических системах, направленность (профиль) программы – «Управление и информатика в технических системах». – Альметьевск: АГНИ, 2019г.

6.3.3. Практические задачи

6.3.3.1. Порядок проведения

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

6.3.3.2. Критерии оценивания

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

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

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

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

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

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

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

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

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Пример задачи для оценки сформированности компетенции ПК-8

При измерении расхода методом переменного перепада давления устанавливаемая диафрагма в трубопроводе предполагалась на номинальный расход среды 215 т/ч, диафрагма была рассчитана на $Q_{макс}$=280 т/ч, а дифманометр - на $P_{макс}$=3 кПа. Однако в процессе эксплуатации выяснилось, что расход среды будет равен 350 т/ч. Необходимо подобрать дифманометр, с

помощью которого можно было бы измерить фактический расход т.к. сменить диафрагму не представляется возможным.

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

Ситдикова И.П., Ахметзянов Р.Р. Технологические измерения и приборы: Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Технологические измерения и приборы» для бакалавров направления подготовки 27.03.04–Управление в технических системах, направленность (профиль) программы – «Управление и информатика в технических системах». – Альметьевск: АГНИ, 2019г.

6.3.4. Курсовая работа

6.3.4.1. Порядок проведения

Выполнение курсовой работы осуществляется обучающимися самостоятельно в течение семестра, включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку. Курсовая работа направлена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. По завершению курсовой работы проводится её защита. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.4.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100 ставятся, если обучающийся:

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

- дал четкие, обоснованные и полные ответы на вопросы при защите курсовой работы, проявил готовность к дискуссии, высокий уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками, полностью и доходчиво изложил этапы решения задач, четко сформулировал результаты и доказал их высокую значимость, проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом курсового проекта.

Баллы в интервале 71-85 ставятся, если обучающийся:

- ответил на вопросы преимущественно правильно, но недостаточно четко, уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками средний, сформулированные задачи изложены с некоторыми погрешностями, владение материалом курсовой работы достаточно свободное.

Баллы в интервале 55-70 ставятся, если обучающийся:

- ответил на вопросы не в полном объеме, на некоторые вопросы ответ не дал, продемонстрировал уровень владения знаниями, умениями и навыками базовый, имеются заметные погрешности в структуре курсовой работы, владение материалом курсовой работы не вполне свободное, но достаточное.

Баллы в интервале 0-54 ставятся:

- в случае, если на большую часть вопросов и замечаний ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность обучающегося по теме курсовой работы, вызывающие сомнение в самостоятельном выполнении курсовой работы, неудовлетворительное владение полученными знаниями, умениями и навыками (компетенции не освоены).

6.3.4.3. Содержание оценочного средства

Тема курсовой работы посвящена расчёту сужающего устройства согласно варианту:

Примерный вариант задания на курсовую работу

«Расчёт сужающего устройства»

Цель -определение верхнего предела измерения дифманометра и конструктивных размеров сужающего устройства

Исходные данные:

1. D20 = 100 мм - заданный внутренний диаметр трубопровода, по которому протекает измеряемая среда, при 20°С; Бензин - Вид измеряемой среды; Q0 = 30 м3/ч - максимальный объемный расход измеряемой среды; Θ = 50 °С - температура измеряемой среды; Ризб = 2,2 кгс/см^2 - Избыточное давление измеряемой среды.

Задание:

1. Определить основные параметры потоков измеряемой среды. (ПК-1, ПК-8)
2. Определить абсолютное давление, температуру. (ПК-1, ПК-8)
3. Определить коэффициент сжимаемости среды. (ПК-1, ПК-8)
4. Определить расчетное значение внутреннего диаметра трубы. (ПК-1)
5. Определить минимальное допустимое числа Рейнольдса. (ПК-1)
6. Выбрать диаметр условного прохода. (ПК-1, ПК-8)
7. Выбор трубы. Определить минимальную толщину стенки трубы. (ПК-1, ПК-8)
8. Определить внутренний диаметр трубы. (ПК-8)
9. Рассчитать параметры сужающего устройства. (ПК-1, ПК-11)
10. Проверить правильность расчета. (ПК-1, ПК-8)
11. Подобрать дифманометр с приведением основных характеристик.(ПК-8)
12. Провести анализ для одного из варианта. (ПК-1)
13. Определить погрешности расходомера. (ПК-8, ПК-11)
14. Вычертить эскиз сужающего устройства в масштабе 1:1. (ПК-1)

Примерные вопросы к защите курсовой работы:

№ п/п	Примерные вопросы к защите курсовой работы	ПК-1	ПК-8	ПК-11
1.	Методы измерения расхода	+		
2.	Средства измерения расхода		+	
3.	Расходомер переменного перепада давления	+		+
4.	Дифманометр	+		+
5.	Ссужающие устройства	+		
6.	Число Рейнольдса		+	
7.	Коэффициент расхода	+		
8.	Требования к установке ссужающих устройств			+
9.	Сопло Вентури		+	
10.	Труба Вентури		+	
11.	Виды диафрагм	+		
12.	Уравнение Бернули		+	
13.	График изменения давления и скорости в трубопроводе		+	
14.	Методы сужения потока	+		
15.	Показатель адиабаты газа	+		
16.	Динамическая вязкость	+		

Требования к оформлению и выполнению расчетно-пояснительной записки, чертежа, а также варианты заданий на курсовую работу приведены в методических указаниях:

Ситдикова И.П., Ахметзянов Р.Р. Технологические измерения и приборы: Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Технологические измерения и приборы» для бакалавров направления подготовки 27.03.04–Управление в технических системах, направленность (профиль) программы – «Управление и информатика в технических системах». – Альметьевск: АГНИ, 2019г.

6.3.5 Зачёт с оценкой

6.3.5.1. Порядок проведения

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

6.3.5.2. Критерии оценивания

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

6.3.6. Экзамен

6.3.6.1. Порядок проведения

Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования.

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

6.3.6.2. Критерии оценивания

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

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

- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- дал ответы на вопросы не полные.

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

- не ответил на большую часть вопросов;

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

6.3.6.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ПК-1	ПК-8	ПК-11
1.	Определение ГСП.	+		
2.	Принцип построения, ветви ГСП.		+	
3.	Методы измерения температуры.	+		
4.	Термометры для измерения температуры бесконтактным методом	+		
5.	Термометры для измерения температуры контактным методом		+	
6.	Термометры расширения		+	
7.	Манометрические термометры	+		
8.	Электрические термометры сопротивления	+		
9.	Термоэлектрические термометры	+		
10.	Методы измерения давления		+	
11.	Деформационные и жидкостные манометры	+		
12.	Измерительные преобразователи давления (пьезоэлектрический	+		
13.	Измерительные преобразователи давления (тензорезисторные).	+		
14.	Измерительные преобразователи давления (емкостные).		+	
15.	Измерительные преобразователи давления (резонансные).		+	
16.	Дифференциальные манометры	+		
17.	Электрические манометры	+		
18.	методы измерения расхода		+	
19.	Объемные расходомеры.		+	
20.	Расходомеры переменного перепада давления		+	

21.	Объемные расходомеры	+		
22.	Расходомеры постоянного перепада давления	+		
23.	Тахометрические расходомеры		+	
24.	Инерционные расходомеры.		+	
25.	Электромагнитные расходомеры	+		
26.	Ультразвуковые расходомеры		+	
27.	Вихревые расходомеры.		+	
28.	Техническая документация средств и систем автоматизации			+
29.	Перечислите методы измерения плотности.	+		
30.	Вибрационный плотномер	+		
31.	Радиоактивный плотномер		+	
32.	Пьезометрический плотномер		+	
33.	Методы измерения вязкости		+	
34.	Капиллярные вискозиметры.	+		
35.	Вискозиметр с падающим шариком.	+		
36.	Уровнемеры непрерывного действия	+		
37.	Сигнализаторы уровня		+	
38.	Поплавковые уровнемеры		+	
39.	Буйковые уровнемеры		+	
40.	Емкостные уровнемеры	+		
41.	Акустические уровнемеры	+		
42.	Радарные уровнемеры	+		
43.	Инфракрасные газоанализаторы		+	
44.	Масс-спектрометрические газоанализаторы.		+	
45.	Хроматографические газоанализаторы		+	
46.	Колориметрические газоанализаторы.	+	+	
47.	Методы определения влагосодержания нефти.	+		
48.	Метрологическое обеспечение технических измерений			+
49.	Закон № 184-ФЗ «О техническом регулировании»			+
50.	ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»			+

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

Образец вариантов тестовых заданий на экзамен, проводимый в форме тестирования

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
ПК-1	В каких единицах не измеряется расход?	кг	$м^2$	т/ч	$м^3$/ч
	К какой группе расходомеров можно отнести «СВШ»	Объёмные	Тахометрические	Электромагнитные	Ультразвуковые
	К какой группе	Объёмные	Тахометрические	Электромагнит	Ультразвуко

	расходомеров можно отнести «Взлёт»			ные	вые
	К какой группе расходомеров можно отнести «VA»	Объёмные	Тахометрические	Электромагни ные	Ультразвуко вые
	Какие расходомеры не применяются при измерении сырой нефти?	Кориолисовы е	Тахометрические	Электромагнит ные	Ультразвуко вые
	К какому типу расходомеров относится чувствительный элемент – турбинка?	Объёмные	Тахометрические	Электромагнит ные	Ультразвуко вые
	К какой группе расходомеров можно отнести «СВУ»	Объёмные	Тахометрические	Электромагнит ные	Вихревые
	Какой закон лежит в основе принципа действия электромагнитных расходомеров?	Ньютона	Фарадея	Бернулли	Паскаля
	В основе вихревых расходомеров лежит зависимость между:	Частотой вихреобразо вания и пульсации скорости	Частотой вихреобразован ия и давления	Частотой вихреобразован ия и линейной скорости потока	Частотой вихреобразо вания и разности давления
	Расходомеры, счётчики основанные на гидродинамических методах:	Переменног о перепада давления	Обтекания	Тахометричес кие	Электромагн итные
	Расходомеры, счётчики с непрерывно движущимся телом	Тахометриче ские	Вихревые	Переменного уровня	Ультразвуко вые
	В состав расходомера входят:	преобразовате ль расхода, дифференциал ьный манометр, соединительн ые трубки между преобразо-вателем и дифманометро м	преобразователь расхода, соединительные трубки между преобразо-вателем и дифманометром.	преобразователь расхода, сильфон, соединительные трубки между преобразо-вателем и дифманометром трубчатую пружину.	преобразова тель расхода, мембрана, сильфон.
ПК-8	Расходомеры, в которых создается перепад давления в зависимости от расхода в результате местного перехода кинетической энергии струи в	Расходомер ы с напорным устройством	Центробежные расходомеры	Расходомеры с напорным усилителем	Расходомеры с сужающими устройствами

	потенциальную, называются.				
	Расходомеры, которые имеют преобразователь расхода, в котором сочетаются напорное и сужающее устройство.	Расходомеры с напорным усилителем	Расходомеры с напорным устройством	Центробежные расходомеры	Расходомеры с сужающими устройствами
	Компонент, установленный в трубопроводе так, чтобы отверстие в диске было концентрично внутреннему контуру сечения трубопровода.	Упорная подушка	Катодная защита	Диафрагма	Прокладка
	Что применяют для предохранения прибора от действия высокой температуры среды?	Реле	сифонные трубки	соединительные трубки	мембрана
	Прибор, измеряющий объемный расход или массовый расход вещества, т. е. количество вещества, проходящее через данное сечение потока.	Термометр	Расходомер	Тягомер	Дифференциальный манометр
ПК-11	Выберите из списка то, что относится к технологической документации?	инструкция по правилам изготовления, сборке и регулировке изделия	схема, содержащая в виде условных обозначений составные части изделия	технологическая карта	чертеж общего вида
	Как называется форма технологической документации, в которой записан весь процесс обработки изделия, указаны все операции и их составные части, материалы и оборудование для изготовления изделия?	технологическая карта	технологический процесс	технологическая операция	графическая документация

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

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

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.

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

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.
6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.
7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Технологические измерения и приборы» предусмотрено 2 дисциплинарных модуля в 3 семестре и 2 дисциплинарных модуля в 4 семестре.

3 семестр

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям

Дисциплинарный модуль	**ДМ 3.1**	**ДМ 3.2**
Текущий контроль (лабораторные работы,практические работы)	12-20	13-20
Текущий контроль (тестирование)	15-30	15-30
Общее количество баллов	**27-50**	**28-50**
Итоговый балл текущего контроля:	**55-100**	

Дисциплинарный модуль 3.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Л.-Р.1. Вводное занятие. Вопросы техники безопасности при выполнении лабораторных работ. Изучение работы стенда и определение измеряемых параметров. Оформление отчетов	4
2	Л.-Р.2. Измерение температуры с помощью средств измерения установленных на стенде.	4
3	Л.-Р.3. Измерение температуры с помощью средств измерения установленных на стенде при разных режимах. Определение метрологических характеристик СИ температуры	4
4	Л.-Р.4. Измерение давления с помощью средств измерения установленных на стенде.	4
5	Л.-Р.5. Измерение давления с помощью средств измерения установленных на стенде по пяти линиям стенда. Определение метрологических характеристик СИ давления.	4
Итого:		20
Текущий контроль		
1	Тестирование по модулю 3.1	30
Итого по ДМ 3.1:		**50**

Дисциплинарный модуль 3.2.

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Л.-Р.6. Измерение давления с помощью средств измерения установленных на стенде при различных режимах	5
1	Л.-Р.7. Измерение уровня с помощью средств измерения установленных на стенде	5
3	Л.-Р.8. Определение метрологических характеристик СИ уровня	5
4	Л.-Р.9. Определение состава вещества анализаторами	5
Итого:		20
Текущий контроль		
1	Тестирование по модулю 3.2	**30**
Итого по ДМ 3.2:		**50**

4 семестр

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям

Дисциплинарный модуль	**ДМ 4.1**	**ДМ 4.2**
Текущий контроль (лабораторные и практические работы)	14-22	4-8
Текущий контроль (тестирование)	9-15	9-15
Общее количество баллов	**23-37**	**12-23**
Итоговый балл текущего контроля:	**35-60**	

Дисциплинарный модуль 4.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Л.-Р.1. Определение метрологических характеристик эталонного расходомера.	2
2	Л.-Р.2. Измерение расхода по одиночным измерительным линиям при разных режимах.	2
3	Л.-Р.3. Измерение расхода по о параллельным измерительным линиям при разных режимах	2
4	Л.-Р.4. Измерение расхода по последовательным измерительным линиям при разных режимах	2
5	Л.-Р.5. Определение баланса по расходу по всей системе.	2
6	Л.-Р.6. Сравнительный анализ применяемых СИ. Определение расхода по уровню	2
7	П.-З.1. Подбор дифманометра, с помощью которого можно было бы измерить определённый расход.	2
8	П.-З.2. Изменение действительного значения расхода, при изменении температура воды.	2
9	П.-З.3. Определение поправочного коэффициента для пересчета показаний расходомера на нормальные условия.	1
10	П.-З.4. Определение необходимую длину прямого участка, а также возможное уменьшение необходимой длины за счет уменьшения относительной площади сужающего устройства.	1
11	П.-З.5. Определение погрешности показаний расходомера, вызванную разницей уровней в импульсных трубках	2
12	П.-З.6. Определение постоянной ячейки, при изменении сопротивления	2
Итого:		22
Текущий контроль		
1	Тестирование по модулю 4.1	15
Итого по ДМ 4.1:		**37**

Дисциплинарный модуль 4.2.

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Л.-Р.7. Определение вязкости жидкости. Вискозиметр.	2
2	Л.-Р.8. Определение вязкости жидкости при различных условиях	2
3	П.-З.7. Определение плотности от вязкости	2
4	П.-З.8. Основные требования и стандарты ГСИ. Метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления.	2
Итого:		**8**
Текущий контроль		
1	Тестирование по модулю 4.2	15
Итого по ДМ 4.2:		**23**

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

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

При этом, если в 3 семестре студент набирает более 100 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 100 баллов, если в течение 4 семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов,

В соответствии с Учебным планом направления 27.03.04 – «Управление в технических системах» по дисциплине «Технологические измерения и приборы» предусмотрен зачёт с оценкой, экзамен.

Критерии оценки знаний студентов
в рамках промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой

Зачет выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса.

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

Критерии оценки знаний студентов
в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена, проводимого:
- в форме компьютерного тестирования

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

Шкала перевода рейтинговых баллов

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

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах по дисциплине «Технологические измерения и приборы» предусмотрена **курсовая работа**.

Критерии оценивания выполнения и защиты курсовой работы

№ п/п	Виды деятельности студента при выполнении курсового проекта	Максимальное количество баллов
Текущая работа		**50**
1	Определение основных параметров потоков измеряемой среды.	2
2	Определение абсолютного давления, температуры.	2
3	Определение коэффициента сжимаемости среды.	2
4	Определение расчетного значения внутреннего диаметра трубы.	3
5	Определение минимального допустимого числа Рейнольдса.	3
6	Выбор диаметра условного прохода.	4
7	Выбор трубы. Определение минимальной толщины стенки трубы.	2
8	Определение внутреннего диаметра трубы.	5
9	Расчёт параметров сужающего устройства.	6
10	Проверка правильности расчета.	5
11	Подбор дифманометр с приведением основных характеристик.	4
12	Проведение анализа для одного из варианта	4
13	Определение погрешности расходомера.	4
14	Эскиз ссужающего устройства в масштабе 1:1.	4
Защита курсовой работы		**50**
15	Качество графического выполнения чертежа	5
16	Полнота и качество оформления пояснительной записки	20
17	Умение студента ориентироваться в теоретическом материале выполненного проекта (вопросы для защиты теоретической части вывешены на кафедральном стенде)	25
Общая оценка		**100**

Шкала перевода рейтинговых баллов по курсовой работе

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

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

7.	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
1	**2**	**3**	**4**
Основная литература			
1	Теплотехнические измерения : учебное пособие / Н. И. Стоянов, С. С. Смирнов, А. В. Смирнова, Л. В. Фомущенко. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.- 92 с	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/92610.html/	

2	Назаров, В. И. Теплотехнические измерения и приборы: учебное пособие / В. И. Назаров. - Минск : Вышэйшая школа, 2017. - 280 с. -ISBN 978-985-06-2801-5.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/90837.html/	
3	Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы. Часть II : учебное пособие / К. П. Латышенко. — Саратов : Вузовское образование, 2013. — 515 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20404.html /	1
Дополнительная литература			
1	Дивин, А. Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Часть 3. Средства измерения температуры, оптических и радиационных величин : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 221400 - Управление качеством / А. Г. Дивин, С. В. Пономарев. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 117 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63864.html/	1
2	Технические измерения. Лабораторный практикум. Часть 1 : учебное пособие / В. А. Норин, В. Е. Гордиенко, Е. Г. Гордиенко, А. П. Орлов. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.-86 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/19047.html/	1
3	Мищенко, С. В. Физические основы технических измерений: учебное пособие / С. В. Мищенко, Д. М. Мордасов, М. М. Мордасов. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. -176 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64612.html/	1
4	Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы. Часть I : учебное пособие / К. П. Латышенко. — Саратов : Вузовское образование, 2013. — 480 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20403.html /	
Учебно-методические издания			
1	Ситдикова И.П., Ахметзянов Р.Р. Технологические измерения и приборы: Методические указания для выполнения лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Технологические измерения и приборы» для бакалавров направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах». – Альметьевск: АГНИ, 2019.	Режим доступа: http://elibrary.agni-rt.ru/	1
2	Ситдикова И.П., Ахметзянов Р.Р. Технологические измерения и приборы: Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Технологические измерения и приборы» для бакалавров направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах». – Альметьевск: АГНИ, 2019г.	Режим доступа: http://elibrary.agni-rt.ru/	1
3	Ситдикова И.П., Ахметзянов Р.Р. Технологические измерения и приборы: Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Технологические измерения и приборы» для бакалавров направления подготовки 27.03.04– Управление в технических системах. – Альметьевск: АГНИ, 2019г.	Режим доступа: http://elibrary.agni-rt.ru/	

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

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru/
3	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru/
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru/
5	Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru»	http://www.studmed.ru/
6	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

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

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

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

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

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

- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и

практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

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

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

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

Курсовая работа по дисциплине «Технологические измерения и приборы» – самостоятельная учебная работа по приобретению практических навыков в области разработки измерительного усилителя, используя знания, полученные при изучении общетехнических дисциплин. Тема курсовой работы и исходные данные для его выполнения выдаются обучающемуся на первой неделе четвёртого семестра. У каждого обучающегося–индивидуальный вариант. В процессе выполнения курсовой работы проводятся групповые и индивидуальные консультации. На кафедре представлен для общего обозрения график выполнения курсовой работы. Итоговая оценка за курсовую работу выставляется после проведения её защиты у руководителя курсовой работы.

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

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

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

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

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

для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».
Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения
11.

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY FineReader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security длябизнеса – Стандартный Russian Edition	№24C419102314302083 0784	BP00347095-CT/582 от 10.10.2019г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	
8	7-ZIP архиватор	свободно распространяемое ПО	

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

Освоение дисциплины «Технологические измерения и приборы» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2	3
1.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-216 (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, выполнения курсовых работ, самостоятельной работы).	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQ MW612 3. Экран с электроприводом
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-204 (учебная аудитория для проведения занятий лабораторного практического типов, групповых и индивидуальных консультаций)	1.Компьютер в комплекте с монитором ITCorp 2. Проектор NEC 3. Экран проекционный 4. Принтер Pantum P2207 5. Лабораторный стенд АСУ ТП и КИПиА

3	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-138 (учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций)	1. Компьютер в комплекте с монитором ITCorp 2. Проектор NEC 3. Экран проекционный 4. Принтер Pantum P2207 5. Стенд лабораторный учебный (измерение технологических параметров)
4	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-214 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, выполнения курсовых работ, самостоятельной работы)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 11 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор NEC 3. Экран на штативе 4. Принтер HP LJ P3015d 5. Сканер Epson Perfection V33
5	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-205 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, выполнения курсовых работ)	1. Компьютер в комплекте с монитором ITCorp 2. Проектор NEC 3. Экран проекционный 4. Принтер Pantum P2207

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

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

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

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

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;

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

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

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

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

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 27.03.04–Управление в технических системах, направленность(профиль) программы – «Управление и информатика в технических системах».

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ»

Направление подготовки 27.03.04–Управление в технических системах,
Направленность (профиль) программы – «Управление и информатика в технических системах».

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	**Результаты освоения компетенции**	**Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации**
1	**2**	**3**
ПК – 1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	**Знать:** - основные методы и средства измерения технологических параметров; - современные информационные технологии и технические средства Уметь: - выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам; Владеть: - методиками обработки результатов эксперимента с применением информационных технологий	**Текущий контроль:** **3 семестр:** Компьютерное тестирование по темам 1-5, Лабораторные работы по темам 1-5 **4 семестр:** Компьютерное тестирование по темам 1-4, Практические задания (задачи) по темам 1-4 Лабораторные работы по темам-1,3 **Промежуточная аттестация:** **3 семестр -** Зачет с оценкой выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса. **4 семестр:** Курсовая работа, Экзамен: - фонд тестовых заданий в случае проведения экзамена в форме компьютерного тестирования
ПК – 8 Готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство	**Знать:** - государственную систему приборов и основные ветви системы; - основные методы и средства измерения технологических параметров; - средства и системы автоматизации и управления в производстве. - этапы и порядок действий, предшествующий внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство. **Уметь:** - пользоваться понятиями и терминологией теории измерений. - подготовить результаты разработок средств и систем автоматизации и управления к внедрению. **Владеть:** - готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство.	**Текущий контроль:** **3 семестр:** Компьютерное тестирование по темам 1-5, Лабораторные работы по темам 1-5 **4 семестр:** Компьютерное тестирование по темам 1-4, Практические задания (задачи) по темам 1-4 Лабораторные работы по темам-1,3 **Промежуточная аттестация:** **3 семестр -** Зачет с оценкой выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса. **4 семестр:** Курсовая работа, Экзамен: -фонд тестовых заданий в случае проведения экзамена в форме компьютерного тестир-я

1	2	3
ПК – 11 Способностью организовывать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления	**Знать:** - метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления; -основные характеристики современных средств измерений физических величин и приёмы работы с ними; -законодательные и нормативно правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством; -организацию и технической базы метрологического обеспечения предприятия. **Уметь:** - применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов; -использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации; **Владеть:** - навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; - способностью организовывать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления	**Текущий контроль:** **3 семестр:** Компьютерное тестирование по темам 1-5, Лабораторные работы по темам 1-5 **4 семестр:** Компьютерное тестирование по темам 1-4, Практические задания (задачи) по темам 1-4 Лабораторные работы по темам-1,3 **Промежуточная аттестация:** **3 семестр -** Зачет с оценкой выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса. **4 семестр:** Курсовая работа, Экзамен: - фонд тестовых заданий в случае проведения экзамена в форме компьютерного тестирования.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	**Б1.В.12 Дисциплина** «Технологические измерения и приборы» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 27.03.04–Управление в технических системах, направленность (профиль) программы – «Управление и информатика в технических системах» Осваивается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 7 ЗЕ. Часов по учебному плану: **252**ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции **70**ч.; - практические занятия **17**ч.; - лабораторные работы **35**ч.; - КСР **4** ч. -контроль 36ч. Самостоятельная работа **90** ч.
Изучаемые темы	**Семестр 3** Введение. Основные понятия и определения в области технических измерений Измерение температур Измерение давлений и разряжения Измерение уровней жидкости Контроль состава вещества **Семестр 4** Измерение расходов Измерение содержания примесей, экологических параметров Измерение физических свойств веществ Метрологическое обеспечение технических измерений
Форма промежуточной аттестации	**Зачет с оценкой** в 3 семестре; **экзамен** в 4 семестре; **курсовая работа** в 4 семестре.

Приложение 2

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор АГНИ

_____

«___» _____ 20__г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.12

«Технологические измерения и приборы»

Направление подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах

Направленность (профиль) программы «Управление и информатика в технических системах»

на 20___/20___ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры :_____

(наименование кафедры)

протокол № _____от "_____" _____ 20___г.

Зав. кафедрой:

_____ _____ _____

(ученая степень, ученое звание) *(подпись)* *(И.О.Фамилия)*