

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор,
проректор по учебной работе

_____ А.Е. Рудин

«30 » 06 2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01

Технологические измерения и приборы

(Индекс дисциплины)

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов

Код

Наименование кафедры

Направление подготовки:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:

Автоматизация технологических процессов и управления в
многоотраслевых производственных комплексах

Уровень образования: Бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	144		144
	Аудиторные занятия	68		12
	Лекции	34		4
	Лабораторные занятия	34		8
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	40		123
	Промежуточная аттестация	36		9
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	5		6
	Зачет			
	Контрольная работа			6
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		4		4

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная					4							
Очно-заочная												
Заочная					0,5	3,5						

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области технических измерений различных физических величин и технологических параметров и применения их результатов в системах автоматического контроля и управления технологическими процессами

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть типовые методы и средства измерения
- Раскрыть основные принципы построения средств измерения физических величин
- Рассмотреть принципы построения государственной системы приборов и средств автоматизации
- Показать особенности измерения конкретных физических величин в условиях различных производств

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-6	способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	второй
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Методы проведения диагностики машин Уметь: 1) Проводить диагностику машин Владеть: 1) Навыками использования методов и средств диагностики		
ПК-8	способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовности использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	второй
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Методы проведения диагностики машин Уметь: 1) Проводить диагностику машин Владеть: 1) Навыками использования методов и средств диагностики		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- ПК-6 Теоретическая механика, Прикладная механика
- ПК-8 Теория автоматического управления, Средства автоматизации и управления

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Принципы построения средств измерения физических величин			
Тема 1. Аналоговые и цифровые средства измерений, их схемные решения, особенности применения, государственная система приборов и средств автоматизации	16		18
Тема 2. Методы измерения величин, реализуемые с помощью различных средств	18		20
Тема 3. Выбор методов и средств для реализации необходимого информационного и метрологического обеспечения систем автоматизации.	14		18
Текущий контроль 1 – опрос	2		
Учебный модуль 2. Измерение различных физических величин в промышленности и экологических системах			
Тема 4. Методы и средства измерения температуры	10		12
Тема 5. Методы и средства измерения давления	8		12
Тема 6. Методы и средства измерения уровня	8		12
Тема 7. Методы и средства измерения плотности и вязкости	7		11
Тема 8. Методы и средства измерения концентрации	7		10
Тема 9. Методы и средства измерения расхода и количества	8		10
Тема 10. Методы и средства измерения механических величин	8		10
Текущий контроль 2 – опрос	2		
Текущий контроль – контрольная работа			2
Промежуточная аттестация по дисциплине – экзамен	36		9
ВСЕГО:	144		144

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	5	6			5	0,5
2	5	8			5	0,5
3	5	4			5	0,5
4	5	4			5	0,5
5	5	2			5	0,5
6	5	2			5	
7	5	2			5	0,5
8	5	2			5	1
9	5	2			5	
10	5	2			5	
ВСЕГО:		34				4

3.2. Практические и семинарские занятия

Не предусмотрены

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1,2,3	Измерение параметров электрических сигналов с помощью приборов различного принципа действия	5	16			6	2
1,2,3,5,6,	Исследование индуктивного	5	4				

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
10	измерительного преобразователя						
1,2,3,4	Исследование параметров электрических датчиков температуры	5	4			6	2
1,2,3,10	Исследование параметров электрических сигналов с помощью осциллографа	5	4			6	2
1,2,3,5,6,10	Исследование параметров вибрации	5	4				
1...10	Собеседование по результатам выполненных работ	5	2			6	2
ВСЕГО:			34				8

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Опрос	5	1				
2	Опрос	5	1				
1,2	Контрольная работа					6	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	5	20			6	95
Подготовка к лабораторным занятиям	5	20			6	24
Выполнение контрольной работы					6	4
Подготовка к экзамену	5	36			6	9
ВСЕГО:		76				132

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Лекция-диалог разбор конкретных ситуаций	10 6		2
Лабораторные занятия	Проведение учебного эксперимента на лабораторной установке (самостоятельно либо под руководством преподавателя); наблюдение за процессом	16 8		5 3
ВСЕГО:		40		10

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение лекций, лабораторных занятий, прохождение промежуточного опроса	40	<ul style="list-style-type: none"> • 2 балла за каждое занятие (всего 17 занятий), максимум 34 баллов • 2 балла за каждый правильный ответ на вопрос текущего контроля (всего 17 вопросов), максимум 34 балла • 4 балла за своевременное выполнение лабораторной работы с представлением отчета (всего 8 работ), максимум 32 балла
2	Подготовка и представление устных докладов, либо участие в студенческой конференции «Дни науки» с публикацией тезисов доклада	10	<ul style="list-style-type: none"> • 50 баллов за доклад на занятии (всего 1 доклад в семестре), максимум 50 баллов; • 50 баллов за выступление на конференции, либо до 50 баллов за доклад, занявший одно из первых трех мест на конференции, максимум 50 баллов.
3	Сдача экзамена	50	Ответ на каждый из двух вопросов билета (полнота, владение терминологией, затраченное время) – максимум за два ответа 100 баллов.
Итого (%):		100	

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60		
40 – 50	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	
1 – 16		
0		

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Латышенко, К.П. Технические измерения и приборы. Часть I [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.П. Латышенко— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 480 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20403>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Латышенко, К.П. Технические измерения и приборы. Часть II [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.П. Латышенко — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 515 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20404>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

б) дополнительная учебная литература

1. Яковлев, Ю.Н. Метрологическое обслуживание измерительных систем [Электронный ресурс]/ Ю.Н. Яковлев— Электрон. текстовые данные.— М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2010.— 36 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44255>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Литвинчук, В. Л. Измерение технологических параметров : учебное пособие / В. Л. Литвинчук, А. М. Золина, А. С. Гренишин ; СПГУТД. - СПб. : СПГУТД, 2005. - 100 с.
Шифр библиотеки Б730518. В библиотеке имеется 14 экз.
3. Литвинчук В. Л., Технические измерения и приборы. Измерение технологических параметров : учеб. пособие / В. Л. Литвинчук, А. С. Гренишин, А. М. Золина – СПб.: ФГБОУВО «СПбГУПТД», 2017. – 105 с. Режим доступа: [Publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201775](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201775)

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

1. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811, по паролю.

2. Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступ http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550, по паролю

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

- 1 <http://publish.sutd.ru/>
- 2 <http://www.iprbookshop.ru/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Windows 10
Office Std 2016 RUS OLP NL

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Материальная база учебных лабораторий «Технических измерений и приборов», «Вычислительной техники» кафедры АПП

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none">• проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;• конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксирующий основные положения, выводы и формулировки с выделением важных мыслей, ключевых слов, терминов.• работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Лабораторные занятия	<p>Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков владения изучаемыми методами, оборудованием, технологиями и др. в процессе взаимодействия со специально разработанными модельными установками или образцами реально действующего оборудования, предполагают проведение учебного эксперимента на лабораторной установке под руководством преподавателя; наблюдение за процессом.</p> <p>На лабораторных работах обучающийся изучает процесс или объект на основе взаимодействия с ним или его моделью (натурной или математической). В результате проведения лабораторного занятия обучающийся должен понять принципы устройства и работы изучаемого предмета.</p>
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации, а также подготовки к экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-6 / второй этап	<p>Формулирует типовые методы и средства измерения основных технологических параметров</p> <p>Использует контрольно-измерительную технику для решения требуемых производственных задач</p> <p>Выполняет работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практические задания</p>	<p>Перечень вопросов для устного собеседования (7 вопросов)</p> <p>(3 задания)</p>
ПК-8 / второй этап	<p>Излагает типовые методы и средства измерения основных технологических параметров</p> <p>Интерпретирует использование контрольно-измерительной техники для решения требуемых производственных задач</p> <p>Обеспечивает выполнение работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практические задания</p>	<p>Перечень вопросов для устного собеседования (10 вопросов)</p> <p>(2 задания)</p>

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
86 - 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам.
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание важных терминов.
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки)

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№
-------	-----------------------	---

		ТЕМЫ
1	Классификация средств измерения (СИ) по разным критериям	1
2	Принципы построения аналоговых СИ непосредственного оценивания	1
3	Принципы построения аналоговых электронных СИ. Их схемные решения	1
4	Принципы построения цифровых СИ. Их схемные решения	1
5	Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП)	1
6	Методы измерения величин, реализуемые различными СИ	2
7	Требования к методам и средствам для реализации необходимого информационного и метрологического обеспечения	3
8	Средства измерения температуры на основе теплового расширения тел	4
9	Средства измерения температуры на основе тепловых явлений в газах	4
10	Средства измерения температуры на основе электрических процессов в материалах	4
11	Средства измерения давления	5
12	Средства измерения уровня	6
13	Средства измерения плотности и вязкости	7
14	Средства измерения концентрации	8
15	Средства измерения расхода и количества вещества	9
16	Средства измерения механических величин	10
17	Технические средства для автоматизации процессов измерения и представления информации	3

Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	Темы 1,2,3. Осуществить и обосновать выбор среди приборов различного принципа действия возможных для выполнения измерения заданных параметров электрических сигналов	Сначала выбирается тип прибора (вольтметр – для измерения напряжения или амперметр – для измерения тока); затем, по роду тока, выбирается прибор постоянного или переменного тока; далее выбирается прибор с диапазоном измерения не ниже необходимого; и, наконец, в зависимости от требуемой степени точности, выбирается прибор соответствующего класса точности
2	Тема 2. Предложить схемы включения и осуществить изменение пределов измерения электроизмерительных приборов	
3	Тема 4. Указать критерии классификации средств измерения температуры и выполнить их классификацию	
4	Тема 9 Разработать методику и подобрать средства для измерения расхода влажного пара	
5	Тема 8 Разработать методику определения концентрации газовых компонентов в воздухе	

10.3. Методические материалы,

определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (экзамена, зачета и / или защите курсовой работы) и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

10.3.3. Особенности проведения экзамена

- Не допускается использование текста лекций и других источников информации;
- Время на подготовку ответа не превышает 40 минут;
- Студенты заочного обучения должны до экзамена выполнить контрольную работу.