

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

УТВЕРЖДАЮ  
 Первый проректор,  
 проректор по учебной работе  
 \_\_\_\_\_ А.Е. Рудин  
 «30» 06 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Б1.В.ДВ.02.02</b> <small>(Индекс дисциплины)</small>	<b>Автоматизация процессов измерения, испытаний и контроля</b> <small>(Наименование дисциплины)</small>
Кафедра: <b>1</b> <small>Код</small>	Автоматизации производственных процессов <small>Наименование кафедры</small>
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	<b>144</b>		<b>144</b>
	Аудиторные занятия	<b>68</b>		<b>12</b>
	Лекции	34		4
	Лабораторные занятия	34		8
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	40		123
	Промежуточная аттестация	<b>36</b>		<b>9</b>
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	5		6
	Зачет			
	Контрольная работа			6
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>4</b>		<b>4</b>

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

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 автоматизации измерений, испытаний и контроля различных технологических параметров и применения технических средств в системах автоматического контроля и управления технологическими процессами

## 1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть методы определения оптимальной номенклатуры параметров, характеризующих качество продукции или технологический процесс
- Раскрыть основные принципы применения средств измерения и контроля физических величин
- Показать особенности автоматизации 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
<b>Планируемые результаты обучения</b> 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
<b>Планируемые результаты обучения</b> 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
<b>Учебный модуль 1. Принципы построения автоматизированных средств измерения, испытаний и контроля</b>			
Тема 1. Качество продукции, производственные и иные факторы и параметры, влияющие на него	16		18
Тема 2. Принципы построения технических средств для измерения и контроля величин, характеризующих продукцию или процесс	18		20
Тема 3. Выбор методов и средств для реализации необходимого информационного и метрологического обеспечения систем автоматизации	14		18
<b>Текущий контроль 1 – опрос</b>	2		
<b>Учебный модуль 2. Автоматизированные измерения физических величин в различных отраслях промышленности</b>			
Тема 4. Методы и средства измерения и контроля температуры	10		12
Тема 5. Методы и средства измерения давления и уровня	8		11
Тема 6. Методы и средства измерения и контроля плотности, вязкости и концентрации веществ	8		11
Тема 7. Методы и средства измерения и контроля расхода и количества	7		11
Тема 8. Методы и средства измерения механических величин	7		10
Тема 9. Методы и средства проведения испытаний средств измерения и контроля	8		10
Тема 10. Методы и средства оценки качества продукции в текстильной и легкой промышленности	8		10
<b>Текущий контроль 2 – опрос</b>	2		
<b>Текущий контроль – контрольная работа</b>			2
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине – экзамен</b>	<b>36</b>		<b>9</b>
<b>ВСЕГО:</b>	<b>144</b>		<b>144</b>

## 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	
<b>ВСЕГО:</b>		<b>34</b>				<b>4</b>

### 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	Определение и оценка характеристик электроизмеритель-	5	16			6	2

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)
	ных приборов различного принципа действия						
1,2,3,5,6,10	Исследование индуктивного измерительного преобразователя	5	4				
1,2,3,4	Исследование характеристик электрических датчиков температуры	5	4			6	2
1,2,3,10	Исследование параметров электрических сигналов с помощью электроннолучевого 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
<b>ВСЕГО:</b>			<b>34</b>				<b>8</b>

#### 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						4
Подготовка к экзамену	5	36			6	9
<b>ВСЕГО:</b>		<b>76</b>				<b>132</b>

#### 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);	16		5

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
	наблюдение за процессом	8		3
<b>ВСЕГО:</b>		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"> <li>2 балла за каждое занятие (всего 17 занятий), максимум 34 баллов</li> <li>2 балла за каждый правильный ответ на вопрос текущего контроля (всего 17 вопросов), максимум 34 балла</li> <li>4 балла за своевременное выполнение лабораторной работы с представлением отчета (всего 8 работ), максимум 32 балла</li> </ul>
2	Подготовка и представление устных докладов, либо участие в студенческой конференции «Дни науки» с публикацией тезисов доклада	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>50 баллов за доклад на занятии (всего 1 доклад в семестре), максимум 50 баллов;</li> <li>30 баллов за выступление на конференции, либо до 50 баллов за доклад, занявший одно из первых трех мест на конференции, максимум 50 баллов.</li> </ul>
3	Сдача экзамена	40	Ответ на каждый из двух вопросов билета (полнота, владение терминологией, затраченное время) – максимум за два ответа 100 баллов.
<b>Итого (%):</b>		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

- 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
- 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 ; СПбГТУД. - СПб. : СПбГТУД, 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. Программное обеспечение компьютерного класса кафедры АПП, необходимое для выполнения лабораторных работ
2. 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](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811), по паролю.

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

Windows 10  
Office Std 2016 RUS OLP NL

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

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

**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"><li>• проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;</li><li>• конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксирующий основные положения, выводы и формулировки с выделением важных мыслей, ключевых слов, терминов.</li><li>• работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе.</li></ul> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	Не предусмотрены
Лабораторные занятия	Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков владения изучаемыми методами, оборудованием, технологиями и др. в процессе взаимодействия со специально разработанными модельными установками или

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	<p>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	Принципы построения аналоговых СИ непосредственного оценивания	1,2
2	Принципы построения аналоговых электронных СИ. Их схемные решения	1,2
3	Принципы построения цифровых СИ. Их схемные решения	1,2
4	Методы измерения электрических величин, реализуемые с помощью различных СИ	2
5	Требования к методам и средствам измерения в целях реализации необходимого информационного и метрологического обеспечения	3
6	Технические средства для автоматизации процессов испытания, обработки и представления информации	3
7	Методы и средства автоматизированного измерения и контроля температуры	4
8	Методы и средства автоматизированного измерения и контроля давления	5
9	Методы и средства автоматизированного измерения и контроля уровня жидких и сыпучих сред	5
10	Методы и средства автоматизированного измерения и контроля концентрации, плотности и вязкости	6
11	Методы и средства автоматизированного измерения и контроля расхода и количества веществ	7
12	Методы и средства автоматизированного измерения и контроля механических величин	8
13	Средства измерения концентрации	7
14	Методы и средства проведения испытаний технических средств	10
15	Методы и средства проведения испытаний материалов	10

### 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, 10 Сформулировать и обосновать выходные параметры качества ткацкого производства. Предложить методы осуществления их испытаний и измерений	Ткацкое производство выпускает как готовые ткани, так и необработанные (суровые) полотна. К выходным параметрам могут быть отнесены: ширина полотна, в том числе ее стабильность по длине полотна; ровнота обработки, отделки, отсутствие различного вида дефектов... Качество операций довольно часто определяется, например, способностью

		впитывать жидкости. Этот фактор может быть определен с помощью капилляриметра
2	Тема 2. Предложить схему устройства для определения капиллярности ткани	
3	Тема 3. Предложить вариант системы сбора измерительной информации с учетом ее разнотипности	
4	Темы 3, 10 Произвести оценку возможного уровня брака продукции, вызванного недостаточной точностью изготовления комплектующих изделий	
5	Темы 4, 5, 6, 7, 9. Разработать методику и подобрать средства для измерения параметров воздушного потока в технологическом оборудовании	

**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 (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

**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 выполнить контрольную работу.