

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.17

Метрология, стандартизация и сертификация

(Индекс дисциплины)

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
 Автоматизация технологических процессов и управления в

Профиль подготовки: 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	51		12
	Лекции	34		8
	Лабораторные занятия	17		4
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	66		123
	Промежуточная аттестация	27		9
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	2		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 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 информационного и метрологического обеспечения систем автоматизации

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основы метрологии и метрологического обеспечения систем автоматизации, принципы построения и функционирования автоматизированных средств информационного обеспечения систем автоматизации;
- Раскрыть: принципы и задачи стандартизации средств измерений и контроля, правовые основы и базу стандартизации, основы сертификации технических средств, программных продуктов и др.;
- Показать особенности типовых методов и средств измерения основных технологических параметров отрасли, методов и приборов контроля окружающей среды и промышленных выбросов;
- Привить навыки в определении статических, динамических и метрологических характеристик средств и систем измерений, выборе методов и средств измерения, необходимых для информационного и метрологического обеспечения систем автоматизации.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-9	способность определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	<i>первый</i>
Планируемые результаты обучения Знать: Системы действующих стандартов и другой нормативной документации Уметь: Осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов действующим стандартам и другим нормативным документам Владеть: Навыками разработки рабочей документации на основе действующих стандартов		
ПК-10	способность проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления	<i>первый</i>

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
Планируемые результаты обучения		
Знать: Системы действующих стандартов и другой нормативной документации по сертификации продукции		
Уметь: Осуществлять подготовку документов по сертификации продукции в соответствии с действующими стандартами		
Владеть: Навыками подготовки рабочей документации на основе действующих стандартов		

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

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущих уровнях образования

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Метрология			
Тема 1. Законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством	11		4
Тема 2. Основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений	11		8
Тема 3. Методы и средства контроля качества продукции	6		6
Тема 4. Организация и техническая база метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений	10		10
Тема 5. Физические основы измерений, система воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений	10		10
Тема 6. Способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля, принципы нормирования точности	9		9
Текущий контроль 1 - опрос	1		-
Учебный модуль 2. Стандартизация			
Тема 7. Система государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений;	15		15
Тема 8. Порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации;	14		14
Текущий контроль 2 - опрос	1		-
Учебный модуль 3. Сертификация			
Тема 9. Организация и технология стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции;	14		15
Тема 10. Системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	14		14
Текущий контроль 3 - опрос	1		-
Текущий контроль Контрольная работа	-		30
Промежуточная аттестация по дисциплине - экзамен	27		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	2	2			5	1
2	2	3			5	0,5
3	2	2			5	0,5
4	2	3			5	1
5	2	3			5	1
6	2	3			6	1
7	2	6			6	1
8	2	4			6	0,5
9	2	4			6	1
10	2	4			6	0,5
ВСЕГО:		34				8

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)
2,3,5	Прямые и косвенные однократные измерения	2	3			6	1
2,3,5	Обработка и представление результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности	2	3				
6	Стандартная обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями	2	3				
4,6	Определение погрешности цифрового вольтметра методом прямых измерений	2	3			6	1
4,6	Определение погрешности электронного вольтметра методом сличения	2	3			6	1
	Коллоквиум	2	2			6	1
ВСЕГО:		17					4

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	2	1				
2	Опрос	2	1				
3	Опрос	2	1				
1-3	Контрольная работа					6	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы	Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение

обучающегося	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	3	33				80
Подготовка к лабораторным занятиям	3	33				24
Выполнение контрольной работы					6	15
Подготовка к экзамену	3	27				9
ВСЕГО:		93				128

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	5 4		1 1
Лабораторные занятия	Проведение учебного эксперимента на лабораторной установке (самостоятельно либо под руководством преподавателя); наблюдение за процессом	8 4		3
ВСЕГО:		21		5

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	30	<ul style="list-style-type: none"> • 2 балла за каждое занятие (всего 25 занятий), максимум 50 баллов • 2 балла за каждый правильный ответ на вопрос текущего контроля (всего 15 вопросов), максимум 30 баллов • 4 балла за своевременное выполнение лабораторной работы с представлением отчета (всего 5 работ), максимум 20 баллов
2	Подготовка и представление устных докладов, либо участие в студенческой конференции «Дни науки» с публикацией тезисов доклада	30	<ul style="list-style-type: none"> • 50 баллов за доклад на занятии (всего 1 доклад в семестре), максимум 50 баллов; • 30 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	40	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	3 (удовлетворительно)	
40 – 50		
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
1 – 16		
0		

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Немогай Н.В. Стандартизация и сертификация продукции [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов/ Немогай Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, 2010.— 236 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28227>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Бисерова В.А. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бисерова В.А., Демидова Н.В., Якорева А.С.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8207>.— ЭБС «IPRbooks».
3. Николаев М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс]/ Николаев М.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52149>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

б) дополнительная учебная литература

1. Яковлев Ю.Н. Метрологическое обслуживание измерительных систем [Электронный ресурс]/ Яковлев Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2010.— 36 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44255>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю...

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. Метрология, стандартизация и сертификация. Лабораторные работы [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Литвинчук В. Л. — СПб.: СПГУТД, 2015.— 23 с.— Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2312, по паролю.

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

Официальные сайты учреждений и организаций:

1. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gost.ru/wps/portal/>,
2. Портал Росстандарта по стандартизации [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>

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

- 1 Windows 10 Pro
OfficeStd 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>
Практические занятия	Не предусмотрены
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>

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-9/первый этап	<p>Объясняет законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством.</p> <p>Предлагает варианты методов контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем качества</p> <p>Использует технологии разработки и</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практические задания</p>	<p>Перечень вопросов для собеседования (15 вопросов)</p> <p>Варианты практических заданий (кейсов)</p>

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля	Кейс-задание	
ПК-10/первый этап	Объясняет законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством Подготавливает необходимую документацию по сертификации продукции и систем качества Использует технологии разработки и аттестации методик сертификации продукции	Вопросы для устного собеседования Практические задания Кейс-задание	Перечень вопросов для собеседования (15 вопросов)

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	Метрология – основные понятия и определения. Классификация физических величин	1
2	Виды измерений и контроля. Методы измерений	3
3	Критерии качества измерений. Классификация погрешностей измерений	3
4	Характеристики и параметры СИ	5
5	Правовая база метрологии. Общие положения	1
6	Нормативные документы по метрологии	2
7	Функции ГНМЦ	4

8	Государственный метрологический надзор и контроль	4
9	Принципы метрологического обеспечения	6
10	Основные понятия и определения стандартизации	7
11	Сущность, цели и объекты стандартизации	7
12	Комплексы стандартов, существующие в РФ	8
13	Комплекс стандартов ЕСКД, его назначение и структура	8
14	Сертификация – основные положения, законодательная база	9
15	Структура сертификата соответствия	10

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

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	Темы 3,5 Определить номенклатуру параметров стрелочных электроизмерительных приборов, подлежащих контролю и измерению на этапе выпуска готовой продукции	Номенклатура параметров приборов, подлежащих контролю и измерению, определяется действующими стандартами и другими нормативными документами. При выпуске приборов контролируются: точность воспроизведения значений измеряемой величины, степень защищенности от внешних электромагнитных полей, электрическая изоляция токоведущих частей и др.
2	Темы 3,4 Охарактеризовать различные способы реализации метода сличения и их преимущества	
3	Тема 6 Перечислить виды поверки, их назначение и сроки проведения	
4	Темы 2,6 (Кейс-задание) Разработать методику проведения испытаний и контроля технических параметров электродвигателя	
5	Темы 2,6 (Кейс-задание) Разработать методику осуществления контроля технологических параметров процесса отбеливания тканей	

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 до экзамена должны выполнить контрольную работу.