


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Тобольский индустриальный институт (филиал)

Кафедра электроэнергетики

УТВЕРЖДАЮ:  
Председатель СПН  
 О.Н. Кузяков

«10\_» сентября 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина **«Технические измерения и приборы»**  
направление: **15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**  
профиль: **«Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности»**  
квалификация: **бакалавр**  
программа: **прикладного бакалавриата**  
форма обучения: **заочная**  
курс: **4**  
семестр: **7,8**

Аудиторные занятия 32 часа, в т.ч.:  
Лекции – 14 часов  
Практические занятия – не предусмотрены  
Лабораторные занятия – 18 часов  
Самостоятельная работа – 256 часов, в т.ч.:  
Курсовая работа – 8 семестр  
Расчётно-графическая работа – не предусмотрена  
Контрольная работа- 7 семестр  
Вид промежуточной аттестации:  
Зачет –7 семестр  
Экзамен –8 семестр  
Общая трудоемкость 288 часа, 8 зач.ед.

Тобольск 2016

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**, утвержденный приказом

Министерством образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 года №200 (зарегистрированным Министерством юстиции Российской Федерации 27 марта 2015 г., регистрационный № 36578).

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры электроэнергетики  
Протокол № 1 от «4» сентября 2016г.

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_



Е.Н. Леонов

**Рабочую программу разработал:**  
В. К. Федоров, д.т.н., профессор



## ***1. Цели и задачи дисциплины:***

### **Цели:**

-изучение теоретических основ, устройства и принципа действия технических средств и систем управления в области автоматизации технологических процессов нефтяной и газовой промышленности;

- выбор методов и средств измерений для систем автоматизации;
- обучение студентов технике измерений.

### **Задачи:**

-развитие у студентов понимания физической сущности явлений, положенных в основу работы средств измерений, практических навыков расчета, выбора измерительных приборов и оценки результатов измерений;

- выбор средств и систем автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством.

-выбор технических средств и систем управления для решения практических задач и их использования в нефтяной и газовой промышленности.

## ***2. Место дисциплины в структуре ОПОП:***

Дисциплина «Технические измерения и приборы» относится к вариативной части (Б.1.В.7).

Для полного усвоения данной дисциплины студенты должны знать следующие разделы ФГОС: «Физика», «Прикладная механика», «Электротехника», «Электроника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Средства автоматизации и управления».

Знания по дисциплине «Технические измерения и приборы» необходимы студентам данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам: «Информационные технологии в системах автоматизации», «Автоматизация технологических процессов».

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

Код компетенции	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
<b>ПК</b>	<b>Профессиональные компетенции выпускника</b>			
	<b>Проектно-конструкторская деятельность</b>			
ПК–6	способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	технологические основы производства, труда и управления; способы анализа технической эффективности автоматизированных систем; методы диагностирования технических и программных систем; основные понятия, относящиеся к жизненному циклу продукции, этапы жизненного цикла продукции; показатели оценки качества продукции на этапах жизненного цикла	применять известные методы для организационных и управленческих вопросов в области автоматизации технологических процессов и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств	практическими навыками решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в области автоматизации технологических процессов и производств, управления процессами жизненного цикла продукции и ее качеством
	<b>Производственно технологическая деятельность</b>			
ПК–7	способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами,	основные типы и области применения электронных приборов и устройств; параметры современных полупроводников	выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления	использования физико-математического аппарата для решения расчётно-аналитических задач, возникающих в

	жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	ых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих и измерительных комплексов; физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления; задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУТП) отрасли: оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ		ходе профессиональной деятельности; навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации; навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования
ПК-8	способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и	управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие	выбирать для данного технологического процесса функциональную	навыками анализа технологических процессов как объекта

	управления; готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления; задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУТП) отрасли: оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ	схему автоматизации	управления и выбора функциональных схем их автоматизации навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования
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 поверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления.	систему государственного надзора и контроля, межведомственно го и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений; основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений; методы и средства контроля качества продукции, организацию и	работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия; ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в практической деятельности.	выполнения отдельных элементов проектов на стадиях эскизного, технического и рабочего проектирования.

		<p>технологии стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, метода и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений; физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений; способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля; способы анализа качества продукции, организацию контроля качества и управления технологическими процессами; принципы нормирования точности и обеспечения</p>		
--	--	---	--	--

		взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц; порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации; системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита;		
<b>Организационно-управленческая деятельность</b>				
ПК-17	способность участвовать в разработке и практическом освоении средств, систем управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством, подготовке планов освоения новой техники; а обобщении и систематизации результатов работы	методы анализа основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли; структуры и функции автоматизированных систем управления; основы автоматизации процессов жизненного цикла продукции; задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУТП) отрасли: оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ; технологические процессы отрасли:	определить технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы	навыками выбора оборудования для реализации технологических процессов изготовления продукции; навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем автоматизации; навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживанию технических средств и систем управления



		<p>классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы; методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления</p>		
<b>Научно-исследовательская деятельность</b>				
ПК-23	<p>способность выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий</p>	<p>методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения испытаний и приемки продукции; принципы конструирования и функционирования технических средств автоматизации и управления</p>	<p>выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования средств и систем автоматизации; экспериментально определять характеристики и параметры электронных приборов; экспериментально определять характеристики и параметры силовых электронных приборов; выбирать рациональные технологические процессы изготовления</p>	<p>навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем; основными приемами проектирования АСУ ТП от полевого уровня</p>

			<p>продукции отрасли, эффективное оборудование; определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы; выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления</p>	<p>до уровня АСУТП с использованием интегрированных программных средств без реального программирования; методами и средствами экспериментального определения свойств электронных приборов и устройств; методами и средствами экспериментального определения свойств силовых электронных приборов и устройств</p>
ПК-24	<p>способность выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем</p>	<p>методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; принципы конструирования и функционирования технических средств автоматизации и управления</p>	<p>выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования средств и систем автоматизации; экспериментально определять характеристики и параметры электронных приборов; экспериментально определять характеристики и параметры силовых электронных приборов; выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли,</p>	<p>навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем; основными приемами проектирования АСУ ТП от полевого уровня до уровня АСУТП с</p>

			<p>эффективное оборудование; определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы; выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления</p>	<p>использованием интегрированных программных средств без реального программирования; методами и средствами экспериментального определения свойств электронных приборов и устройств; методами и средствами экспериментального определения свойств силовых электронных приборов и устройств</p>
--	--	--	---	--

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- принципы работы, технические характеристики используемых средств измерения и контроля технологических процессов;
- достижения передовой отечественной и зарубежной науки и техники, приборов и средств измерения.

**Уметь:**

- владеть методами рационального выбора технических средств измерения, контроля технологических процессов
- осуществить регламентное эксплуатационное обслуживание технических средств измерения и контроля.
- продемонстрировать способность и готовность практического применения технических средств для автоматизации технологических процессов.

**Владеть:**

- навыками работы используемых средств измерения и контроля технологических процессов.

4. Содержание дисциплины  
4.1. Содержание разделов дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	<b>Метрологические характеристики</b>	<p>Предмет и задачи дисциплины. Государственная система приборов: принципы построения, классификация средств измерения и автоматизации, основные ветви системы. Особенности применения преобразователей и датчиков при низких температурах в условиях Крайнего Севера</p> <p>Метрологическое обеспечение технических измерений. Нормирование характеристик средств измерения и автоматизации; типовые структуры средств измерения, информационная измерительная система.</p> <p>Погрешности измерений: абсолютная, относительная и приведенная. Классы точности.</p> <p>Статические и динамические характеристики средств измерений.</p>
2	<b>Технологический параметр-температура</b>	<p>Виды технических измерений.</p> <p>Измерение геометрических и механических величин.</p> <p>Измерение температуры. Общие сведения о температуре. Практические температурные шкалы. Средства измерения температуры.</p> <p>Термометры расширения, стеклянные.</p> <p>Жидкостные и манометрические, дилатометрические, биметаллические термометры.</p>
3	<b>Термометры сопротивления</b>	<p>Общие сведения о термометрах сопротивления. Устройства и типы промышленных термометров сопротивления.</p> <p>Измерительные схемы с термометрами сопротивления.</p> <p>Погрешности термометров сопротивления. Преобразователи измерительные нормирующие Ш 9321. Интеллектуальные преобразователи температуры отечественных и зарубежных фирм</p>
4	<b>Термоэлектрические преобразователи</b>	<p>Термоэлектрические преобразователи температуры. Основы теории. Устройство термоэлектрических термометров. Типы промышленных термоэлектрических преобразователей.</p> <p>Компенсация температуры свободных концов термопары.</p> <p>Измерение термо-ЭДС Компенсационный метод измерения термо-ЭДС. Автоматические потенциометры.</p> <p>Преобразователи измерительные нормирующие Ш 9322. Интеллектуальные термоэлектрические преобразователи температуры отечественных и зарубежных фирм</p>

5	<b>Технологический параметр-давление</b>	Методы и приборы для измерения давления. Деформационные трубчатые пружины. Мембранные приборы для измерения малых давлений. Преобразователи давления с упругим чувствительным элементом ( мембраны, сильфоны). Пьезометрические и тензометрические преобразователи давления. Интеллектуальные датчики давления. Преобразователи давления с емкостным и пьезорезистивным сенсором (Метран 150, 3051). Преобразователи давления с на основе кремниевого резонатора Приборы для измерения давления зарубежных фирм(Siemens Yokogawa, Emerson Krohne ,Rosemount,Vega).
6	<b>Технологический параметр- уровень</b>	Приборы для измерения уровня: поплавковые, буйковые, гидростатические. Манометрические уровнемеры. Емкостные, радарные Приборы для измерения уровня зарубежных фирм( Siemens ,Yokogawa, Emerson Krohne Rosemount). Приборы для измерения уровня: поплавковые, буйковые, гидростатические. Преобразователь измерительный типа «Сапфир-22МП ДУ»УБЭМ, ДУУ. Ультразвуковые сигнализаторы уровня. Манометрические уровнемеры. Пьезометрические, емкостные, радарные уровнемеры
7	<b>Технические средства в АСУ ТП</b>	Условия эксплуатации технических средств при низких температурах. Сравнительный анализ отечественных и зарубежных технических средств в системах АСУ ТП.
8	<b>Технологический параметр- расход</b>	Приборы для измерения расхода и количества вещества по перепаду давления в сужающем устройстве. Расходомеры постоянного перепада давления. Тахометрические расходомеры: турбинные. Электромагнитные расходомеры. Вихревые расходомеры. Приборы для измерения расхода зарубежных фирм( Сибна, Siemens Yokogawa, Emerson Krohne Rosemount,Vega). Измерение дебита нефтяных скважин Контрольно-измерительные приборы УУН и БКК. Ультразвуковые, термоанемометрические расходомеры. Массовые (кориолисовые) расходомеры фирм (Siemens, Yokogawa, Emerson Krohne Rosemount,Vega).
9	<b>Состав, свойства веществ</b>	Приборы для измерения состава и свойств веществ, экологических параметров, контроль качества продукции. Хроматографические анализаторы. Детектирование анализируемых компонентов. Детектор по теплопроводности, пламенно-ионизационный. Газоанализаторы термохимические, оптические, фотоколориметры. Приборы для измерения влажности газов. Измерение содержания воды в нефти. Измерение плотности и вязкости нефтепродуктов. Измерение содержания серы в товарной нефти. Определение нефти и нефтепродуктов в воде. Измерение концентрации водородных ионов.

<b>10</b>	<b>Интеллектуальные датчики</b>	Интеллектуальные датчики для технологических измерений отечественного производства для использования в условиях низких температур. Построение АСУ ТП на базе современных интеллектуальных преобразователей, датчиков и приборов отечественного производства в условиях Западно-Сибирского региона. Сравнительный анализ технических средств контрольно-измерительных приборов с зарубежными аналогами.
-----------	---------------------------------	--

#### 4.2 Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Таблица 3

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Информационные технологии в системах автоматизации	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Автоматизация технологических процессов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

#### 4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

Таблица 4

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., час.	Практ. зан., час.	Лаб. зан., час.	Семинары, час.	СРС, час.	Всего, час.
1	Метрологические характеристики	1	-	-	-	27	28
2	Технологический параметр-температура	0,5	-	-	-	28,5	29
3	Термометры сопротивления.	0,5	-	6	-	22,5	29
4	Термоэлектрические преобразователи	1	-	-	-	28	29
5	Технологический параметр-давление	1		4	-	24	29
6	Технологический параметр-уровень	1		4	-	24	29
7	Технические средства в АСУ ТП	1		-	-	28	29
8	Технологический параметр-расход	2		-	-	27	29
9	Состав, свойства веществ	2		4		23	29

10	Интеллектуальные датчики	4		-	-	24	28
	<b>Всего:</b>	<b>14</b>		<b>18</b>		<b>256</b>	<b>288</b>

5. Перечень тем лекционных занятий

Таблица 5

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
<b>7 семестр</b>					
1	1	Введение. Предмет и задачи дисциплины.. Государственная система приборов: принципы построения, классификация средств измерения и автоматизации, основные ветви системы.	0,25	ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-17 ПК-23 ПК-24	Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	2	Особенности применения преобразователей и датчиков при низких температурах в условиях Крайнего Севера	0,25		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	3	Метрологическое обеспечение технических измерений. Нормирование характеристик средств измерения и автоматизации; типовые структуры средств измерения, информационная измерительная система. Погрешности измерений. Классы точности.	0,25		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	4	Статические и динамические характеристики средств измерений.	0,25		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
2	5	Виды технических измерений. Измерение геометрических и механических величин. Измерение температуры. Общие сведения о температуре. Практические температурные шкалы.	0,25		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	6	Средства измерения температуры. Термометры расширения, стеклянные. Жидкостные и манометрические, дилатометрические, биметаллические термометры.	0,25		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
3	7	Общие сведения о термометрах сопротивления. Устройства и типы промышленных термометров сопротивления. Измерительные схемы с термометрами сопротивления.	0,25		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	8	Погрешности термометров сопротивления. Преобразователи измерительные нормирующие Ш 9321. Интеллектуальные преобразователи температуры отечественных и зарубежных фирм	0,25		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме



4	9	Термоэлектрические преобразователи температуры. Основы теории. Устройство термоэлектрических термометров. Типы промышленных термоэлектрических преобразователей. Компенсация температуры свободных концов термопары. Измерение термо-ЭДС	0,5		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	10	Компенсационный метод измерения термо-ЭДС. Автоматические потенциометры. Преобразователи измерительные нормирующие Ш 9322. Интеллектуальные термоэлектрические преобразователи температуры отечественных и зарубежных фирм	0,5		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
5	11	Методы и приборы для измерения давления. Деформационные трубчатые пружины. Мембранные приборы для измерения малых давлений.	0,25	ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-17 ПК-23 ПК-24	Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	12	Пьезометрические и тензометрические преобразователи давления.	0,25		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	13	Интеллектуальные датчики давления. Преобразователи давления с емкостным и пьезорезистивным сенсором (Метран 150, 3051). Преобразователи давления на основе кремниевого резонатора Приборы для измерения давления зарубежных фирм( Siemens Yokogawa, Emerson, Krohne, Rosemount, Vega).	0,5		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
6	14	Приборы для измерения уровня: поплавковые, буйковые, гидростатические. Манометрические уровнемеры. Емкостные, радарные Приборы для измерения уровня зарубежных фирм( Siemens ,Yokogawa, Emerson Krohne Rosemount).	0,25		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	15	Преобразователи давления с упругим чувствительным элементом (мембраны, сильфоны)	0,25		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	16	Приборы для измерения уровня: поплавковые, буйковые, гидростатические. Преобразователь измерительный типа «Сапфир-22МП ДУ» УБ-ЭМ, ДУУ. Ультразвуковые сигнализаторы уровня.	0,25		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме

	17	Манометрические уровнемеры. Пьезометрические. емкостные, радарные.	0,25		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
7	18	Условия эксплуатации технических средств при низких температурах. Сравнительный анализ отечественных и зарубежных технических средств в системах АСУ ТП.	1		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
<b>8 семестр</b>					
8	19	Приборы для измерения расхода и количества вещества по перепаду давления в сужающем устройстве.	0,25	ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-17 ПК-23 ПК-24	Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	20	Расходомеры постоянного перепада давления. Тахометрические расходомеры: турбинные.	0,25		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	21	Электромагнитные расходомеры	0,25		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	22	Вихревые расходомеры. Приборы для измерения расхода зарубежных фирм ( Сибна, Siemens Yokogawa, Emerson, Krohne, Rosemount, Vega).	0,5		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	23	Измерение дебита нефтяных скважин Контрольно-измерительные приборы УУН и БКК	0,25		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	24	Ультразвуковые, термоанемометрические расходомеры	0,25		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	25	Массовые ( кориолисовые) расходомеры фирм ( Siemens, Yokogawa, Emerson, Krohne, Rosemount, Vega).	0,25		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
9	26	Приборы для измерения состава и свойств веществ, экологических параметров, контроль качества продукции.	0,25		Лекция-визуализация в Power Point в

					диалоговом режиме
	27	Хроматографические анализаторы. Детектирование анализируемых компонентов. Детектор по теплопроводности, пламенно-ионизационный.	0,5		Лекция Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	28	Газоанализаторы термохимические, оптические, фотоколориметры	0,25		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	29	Приборы для измерения влажности газов.	0,25		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	30	Измерение содержания воды в нефти. Измерение плотности и вязкости нефтепродуктов. Измерение содержания серы в товарной нефти. Определение нефти и нефтепродуктов в воде. Измерение концентрации водородных ионов.	0,5		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	31	Сравнительный анализ контрольно-измерительных приборов состава и качества с зарубежными аналогами	0,25		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
10	32	Интеллектуальные датчики для технологических измерений отечественного производства для использования в условиях низких температур.	1,5	ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-17 ПК-23 ПК-24	Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	33	Построение АСУ ТП на базе современных интеллектуальных преобразователей, датчиков и приборов отечественного производства в условиях Западно-Сибирского региона.	1,5		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	34	Сравнительный анализ технических средств контрольно-измерительных приборов с зарубежными аналогами.	1		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
		<b>Всего часов</b>	<b>14</b>		

6. Перечень тем семинарских, практических занятий или лабораторных работ

Таблица 6

№ п/п	№ темы	Темы семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
<b>7 семестр</b>					
1	3	Изучение приборов для измерения температуры. Термометры сопротивления. Электронный автоматический мост	2	ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-17 ПК-23 ПК-24	Лабораторная работа, консультация
2	3	Изучение приборов для измерения температуры. Электронный автоматический потенциометр	2		Лабораторная работа, консультация.
3	5	Изучение приборов для измерения давления	2		Лабораторная работа, консультация
<b>8 семестр</b>					
4	5	Измерительные преобразователи Сапфир 22 ДИ	3	ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-17 ПК-23 ПК-24	Лабораторная работа, консультация
5	9	Изучение принципа действия и устройства хроматографа	3		Лабораторная работа, консультация
6	6	Изучение приборов для измерения уровня	3		Лабораторная работа, консультация
7	9	Изучение приборов для измерения концентрации водородных ионов	3		Лабораторная работа, консультация
<b>Всего часов:</b>			<b>18</b>		

7. Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 7

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование тем	Трудоемкость (часы)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1(1)	Проработка учебного материала по теме: «Государственная система приборов: принципы построения, классификация средств измерения и автоматизации, основные ветви системы»	6,75	ДКР, УО, тест	ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-17 ПК-23 ПК-24
2	2(1)	Проработка учебного материала по теме: «Особенности применения преобразователей и датчиков при низких температурах в условиях Крайнего Севера»	6,75	ДКР, УО, тест	
3	3(1)	Проработка учебного материала по теме: «Метрологическое обеспечение технических измерений. Нормирование характеристик средств измерения и автоматизации; типовые структуры средств измерения, информационная измерительная система. Погрешности измерений. Классы точности»	6,75	ДКР, УО, тест	
4	4(1)	Проработка учебного материала по теме: «Статические и динамические характеристики средств измерений»	6,75	ДКР, УО, тест	
5	5(2)	Проработка учебного материала по теме: «Виды технических измерений. Измерение геометрических и механических величин. Измерение температуры. Общие сведения о температуре. Практические температурные шкалы»	14,25	ДКР, УО, тест	
6	6(2)	Проработка учебного материала по теме: «Средства измерения температуры. Термометры расширения, стеклянные. Жидкостные и манометрические, дилатометрические, биметаллические термометры»	14,25	ДКР, УО, тест	
7	7(3)	Проработка учебного материала по теме: «Общие сведения о термометрах сопротивления. Устройства и типы промышленных термометров сопротивления. Измерительные схемы с термометрами сопротивления»	11,25	ДКР, УО, тест	
8	8(3)	Проработка учебного материала по теме:	11,25	ДКР, УО,	

		«Погрешности термометров сопротивления. Преобразователи измерительные нормирующие Ш 9321. Интеллектуальные преобразователи температуры отечественных и зарубежных фирм»		тест	
9	9(4)	Проработка учебного материала по теме: «Термоэлектрические преобразователи температуры. Основы теории. Устройство термоэлектрических термометров. Типы промышленных термоэлектрических преобразователей. Компенсация температуры свободных концов термопары. Измерение термо-ЭДС»	14	ДКР, УО, тест	
10	10(4)	Проработка учебного материала по теме: «Компенсационный метод измерения термо-ЭДС. Автоматические потенциометры. Преобразователи измерительные нормирующие Ш 9322. Интеллектуальные термоэлектрические преобразователи температуры отечественных и зарубежных фирм»	14	ДКР, УО, тест	
11	11(5)	Проработка учебного материала по теме: «Методы и приборы для измерения давления. Деформационные трубчатые пружины. Мембранные приборы для измерения малых давлений»	8	ДКР, УО, тест	
12	12(5)	Проработка учебного материала по теме: «Пьезометрические и тензометрические преобразователи давления»	8	ДКР, УО, тест	
13	13(5)	Проработка учебного материала по теме: «Интеллектуальные датчики давления. Преобразователи давления с емкостным и пьезорезистивным сенсором (Метран 150, 3051). Преобразователи давления на основе кремниевого резонатора Приборы для измерения давления зарубежных фирм( Siemens Yokogawa, Emerson, Krohne, Rosemount, Vega)»	8	ДКР, УО, тест	ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-17 ПК-23 ПК-24
14	14(6)	Проработка учебного материала по теме: «Приборы для измерения уровня: поплавковые, буйковые, гидростатические. Манометрические уровнемеры. Емкостные, радарные Приборы для измерения уровня зарубежных фирм( Siemens ,Yokogawa, Emerson Krohne Rosemount)»	6	ДКР, УО, тест	
15	15(6)	Проработка учебного материала по теме: «Преобразователи давления с упругим	6	ДКР, УО, тест	

		чувствительным элементом (мембраны, сильфоны)»			
16	16(6)	Проработка учебного материала по теме: «Приборы для измерения уровня: поплавковые, буйковые, гидростатические. Преобразователь измерительный типа «Сапфир-22МП ДУ» УБ-ЭМ, ДУУ. Ультразвуковые сигнализаторы уровня»	6	ДКР, УО, тест	
17	17(6)	Проработка учебного материала по теме: «Манометрические уровнемеры. Пьезометрические. емкостные, радарные»	6	ДКР, УО, тест	
18	18(7)	Проработка учебного материала по теме: «Условия эксплуатации технических средств при низких температурах. Сравнительный анализ отечественных и зарубежных технических средств в системах АСУ ТП»	28	ДКР, УО, тест	
19	19(8)	Проработка учебного материала по теме: «Приборы для измерения расхода и количества вещества по перепаду давления в сужающем устройстве»	3,85	ДКР, УО, тест	
20	20(8)	Проработка учебного материала по теме: «Расходомеры постоянного перепада давления. Тахометрические расходомеры: турбинные»	3,85	ДКР, УО, тест	
21	21(8)	Проработка учебного материала по теме: «Электромагнитные расходомеры»	3,85	ДКР, УО, тест	
22	22(8)	Проработка учебного материала по теме: «Вихревые расходомеры. Приборы для измерения расхода зарубежных фирм( Сибна, Siemens Yokogawa, Emerson, Krohne, Rosemount, Vega)»	3,85	ДКР, УО, тест	
23	23(8)	Проработка учебного материала по теме: «Измерение дебита нефтяных скважин Контрольно-измерительные приборы УУН и БКК»	3,85	ДКР, УО, тест	ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-17 ПК-23 ПК-24
24	24(8)	Проработка учебного материала по теме: «Ультразвуковые, термоанемометрические расходомеры»	3,85	ДКР, УО, тест	
25	25(8)	Проработка учебного материала по теме: «Массовые (кориолисовые) расходомеры фирм (Siemens, Yokogawa, Emerson, Krohne, Rosemount, Vega)»	3,9	ДКР, УО, тест	
26	26(9)	Проработка учебного материала по теме: «Приборы для измерения состава и свойств веществ, экологических параметров, контроль качества продукции»	3,75	ДКР, УО, тест	
27	27(9)	Проработка учебного материала по теме:	3,75	ДКР, УО,	

		«Хроматографические анализаторы. Детектирование анализируемых компонентов. Детектор по теплопроводности, пламенно-ионизационный»		тест	
28	28(9)	Проработка учебного материала по теме: «Газоанализаторы термохимические, оптические, фотоколориметры»	3,75	ДКР, УО, тест	
29	29(9)	Проработка учебного материала по теме: «Приборы для измерения влажности газов»	3,75	ДКР, УО, тест	
30	30(9)	Проработка учебного материала по теме: «Измерение содержания воды в нефти. Измерение плотности и вязкости нефтепродуктов. Измерение содержания серы в товарной нефти. Определение нефти и нефтепродуктов в воде. Измерение концентрации водородных ионов»	4,25	ДКР, УО, тест	
31	31(9)	Проработка учебного материала по теме: «Сравнительный анализ контрольно-измерительных приборов состава и качества с зарубежными аналогами»	3,75	ДКР, УО, тест	
32	32(10)	Проработка учебного материала по теме: «Интеллектуальные датчики для технологических измерений отечественного производства для использования в условиях низких температур»	8	ДКР, УО, тест	ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-17 ПК-23 ПК-24
33	33(10)	Проработка учебного материала по теме: «Построение АСУ ТП на базе современных интеллектуальных преобразователей, датчиков и приборов отечественного производства в условиях Западно-Сибирского региона»	8	ДКР, УО, тест	
34	34(10)	Проработка учебного материала по теме: «Сравнительный анализ технических средств контрольно-измерительных приборов с зарубежными аналогами»	8	ДКР, УО, тест	
<b>Итого:</b>			<b>256</b>		

**УО – устный опрос, ДКР – домашняя контрольная работа**

#### **8. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (при наличии)**

1. Выбор средств измерения уровня в сепараторе С-1 на УПСВ.
2. Выбор средств измерения давления в сепараторе на ЦППН.
3. Выбор средств измерения температуры в печи на установке подготовки нефти.
4. Выбор средств измерения расхода топливного газа для трехфазного сепаратора на УПСВ.
5. Выбор средств измерения давления на кустовой насосной станции (КНС).
6. Выбор средств измерения давления на выходе компрессорной станции.



7. Выбор средств измерения давления в ректификационной колонне .
8. Выбор средств измерения температуры верха ректификационной колонны.
9. Выбор средств измерения на входе газораспределительной станции.
10. Выбор средств измерения перепада давления на фильтре узла учета нефти.
11. Выбор средств измерения температуры на узле учета нефти.
12. Выбор средств измерения температуры подшипников насосного агрегата.
13. Выбор средства измерения температуры на выходе ДНС.
14. Резервуарный парк. Разработка средств измерения уровня в резервуаре.
15. Выбор средства измерения дымовых газов в печи ПТБ-10.
16. Выбор средства измерения расхода воды на выходе из котла КВГМ.
17. Выбор средства измерения давление нефти на выходе ДНС.
18. Выбор средства измерения температуры пара на выходе котельного агрегата ДЕ.
19. Выбор средства измерения давления газа на выходе установки низкотемпературной сепарации газа.
20. Выбор средства измерения давления на входе установки осушки газа .
21. Выбор средства измерения уровня в электродегидраторе на установке подготовки нефти.
22. Выбор средств измерения уровня в отстойнике на УПН.
23. Выбор средства измерения температуры на выходе УПН.
24. Выбор средств измерения давления на входе насосного агрегата на КНС.
25. Выбор средства измерения температуры в десорбере установки регенерации ДЭГа.
26. Выбор средств измерения расхода на выходе КНС.
27. Выбор средств измерения и сигнализации уровня в резервуаре.
28. Выбор средств измерения уровня в концевой сепарационной установки на КСП.
29. Выбор средств измерения расхода газа в топку котла ТГМП.
30. Выбор средства измерения расхода газа на УКПГ.
31. Выбор средства измерения давления в магистральном газопроводе на УКПГ.
32. Выбор средства измерения давления на входе НПС.
33. Выбор средств измерения расхода воды на КНС.
34. Выбор средства измерения давления перегретого пара котельного агрегата.
35. Выбор средств измерения давления в сепараторе на комплексном сборном пункте (КСП).
36. Выбор средства измерения расхода на ГРС.
37. Выбор средства измерения температуры верха ректификационной колонны.
38. Выбор средства измерения давления верха ректификационной колонны.
39. Выбор средства измерения температуры нефти на выходе из печи
40. Расход газа на котельную.
41. Измерения температуры дымовых газов после сепаратора «Хитер-Триттер» на УПСВ.
42. Выбор средства измерения температуры дымовых газов на выходе трубчатой печи.
43. Выбор средств измерения давления газа на выходе газораспределительной станции.
44. Выбор средства измерения температуры на входе на УПСВ.
45. Выбор средства измерения давления перед низкотемпературным сепаратором.
46. Выбор средства измерения и сигнализации уровня в резервуаре на НПС.
47. Выбор средства измерения расхода газа на установке осушки газа.
48. Выбор средства измерения уровня в разделительной емкости на установке регенерации ДЭГа.
49. Выбор средства измерения и сигнализации температуры в дренажной емкости.
50. Выбор средства измерения давления в барабане котла.
51. Выбор средства измерения температуры в низкотемпературном сепараторе.
52. Выбор средства измерения температуры пара для испарителя.

## 9. Оценка результатов освоения учебной деятельности

В ТИУ реализуется рейтинговая система оценки знаний обучающихся, в связи с этим оценивание видов учебной деятельности обучающегося производится на основе рейтинга индивидуальных оценок, в соответствии с действующей рейтинговой шкалой (на момент разработки программы). Все виды контрольных испытаний по дисциплине максимально оцениваются по 100-бальной шкале. Количество баллов по каждому виду учебной деятельности приведено в таблице(-ах).

Таблица 8

№	Виды контрольных мероприятий (7 семестр)	Баллы
1	Тест №1	0-15
2	Тест №	0-15
3	Выполнение и защита лабораторной работы №1 «Изучение приборов для измерения температуры. Термометры сопротивления. Электронный автоматический мост»	0-7
4	Выполнение и защита лабораторной работы №2 «Изучение приборов для измерения температуры. Электронный автоматический потенциометр»	0-7
5	Выполнение и защита лабораторной работы №3 «Изучение приборов для измерения давления»	0-7
6	Итоговый тест	0-49
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>
№	Виды контрольных мероприятий (8 семестр)	Баллы
1	Тест №1	0-15
2	Тест №2	0-15
3	Выполнение и защита лабораторной работы №4 «Измерительные преобразователи Сапфир 22 ДИ»	0-5
4	Выполнение и защита лабораторной работы №5 «Изучение принципа действия и устройства хроматографа»	0-5
5	Выполнение и защита лабораторной работы №6 «Изучение приборов для измерения уровня»	0-5
6	Выполнение и защита лабораторной работы №7 «Изучение приборов для измерения концентрации водородных ионов»	0-6
7	Итоговый тест	0-49
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

### Виды контрольных мероприятий в баллах при выполнении курсового проекта (8 семестр)

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1	Ознакомление со структурой, содержанием и оформлением курсового проекта. Описание и характеристика технологического объекта управления. Выбор объемов автоматизации. Описание схемы	0-26

	автоматизации. Обоснование и выбор технических средств для автоматизации данного технологического объекта. Формирование литературных источников.	
2	Прочие	4
	Итого	30
3	Современное состояние проблемы контроля. Выбор метода и средства измерения заданного технологического параметра. Расчет измерительной схемы преобразователя. Определение погрешностей средства измерения. Монтаж средства измерения. Выполнение чертежа датчика.	0-26
4	Прочие	4
	Итого	30
5	Выполнение графической части курсового проекта.	0-40
	Итого	40
	Всего	100

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Технические измерения и приборы

Форма обучения:

Кафедра Электроэнергетики

Код, направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

заочная: 4 курс 7,8 семестр


#### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронной библиотеке ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов [Текст] : учебник для студентов вузов / И.Ф. Бородин, Ю.А. Судник. - М. : КолосС, 2005, 2007. - 344 с. : ил.	2005 2007	У	Л, Лб, С, КР	6	25	100	БИК	-
	Щагин, А.В. Основы автоматизации техпроцессов [Текст] : учебное пособие для вузов / А.В. Щагин, В.И. Демкин, В.Ю. Кононов. - М. : Высшее образование, 2009. - 163 с. : ил. - (Основы наук).	2009	УП	Л, Лб, С, КР	6	25		БИК	-
	Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний [Текст] : учебник для студентов учреждений высш. проф. образования / К. П. Латышенко. - М. : Издательский центр "Академия", 2012. - 320 с.	2012	У	Л, Лб, С, КР	6	25		БИК	-
	Дегтярева, О.Н. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. дан. – Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. – 143 с.	2015	ЭУП	Л, Лб, С, КР	25	25		БИК <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=69418">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=69418</a>	+
Дополнительная	Келим, Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления [Текст]: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования/ Ю. М. Келим. - М.: Форум; М.: ИНФРА-М, 2004. - 384 с.: ил. - (Профессиональное образование).	2004	УП	Л, Лб, С, КР	6	25	100	БИК	-

#### 2. План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

Учебная литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы	Вид занятий	Вид издания	Способ обновления учебных изданий	Год издания
Основная					

Дополнительная	Методические указания к контрольной работе	ПР	МУ	Заявка в БИК	2018
	Методические указания к курсовым работам	ПР	МУ	Заявка в БИК	2018

И.о.зав. кафедрой  Г.В.Иванов  
« 30 » августа 2016 г..

Начальник ОИО

Л.Б. Половникова

**11. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

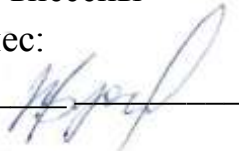
Таблица 9

<b>Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы</b>		
<b>Наименование</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Значение</b>
Мультимедийная аудитория для чтения лекций	1	Показ презентаций
Компьютерный класс с выходом в Интернет	1	Пользование ЭУМК в системе Educon

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Технические измерения и приборы»  
на 2017-2018 учебный год

Дополнения и изменения не внесены

Дополнения и изменения внес:

профессор кафедры ЭЭ, д.т.н.  В.К. Федоров

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол № 19 от « 31 » августа 2017 г.

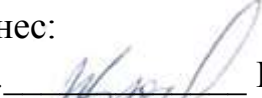
И.о. зав. кафедрой ЭЭ



Г.В. Иванов

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Технические измерения и приборы»  
на 2018-2019 учебный год

1. На титульном листе и по тексту рабочей программы учебной дисциплины слова «МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» заменить словами «МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ».

Дополнения и изменения внес:  
профессор кафедры ЭЭ, д.т.н.  В.К. Федоров

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол № 15 от «29» августа 2018г.

И.о. зав. кафедрой ЭЭ



Г.В. Иванов



Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Технические измерения и приборы»  
на 2019-2020 учебный год

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

- 1) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1);
- 2) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2);
- 3) материально-техническое обеспечение (п.11).

Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры ЭЭ, к.т.н. \_\_\_\_\_  К.В. Чернова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол № 15 от «30» августа 2019г.

Заведующий кафедрой ЭЭ \_\_\_\_\_  Г.В. Иванов

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина «Технические измерения и приборы»  
Кафедра электроэнергетики

Форма обучения: заочная  
курс: 4  
семестр: 7,8

Код, направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

#### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятия	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
Основная	Рачков, М. Ю. Технические измерения и приборы : учебник и практикум для вузов / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 151 с. — (Специалист). — ISBN 978-5-534-07525-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/437555">https://www.biblio-online.ru/bcode/437555</a> (дата обращения: 27.08.2019).	2019	У	Л	ЭР	18	100	БИК	ЭБС Юрайт
	Шалыгин, М.Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебное пособие / М.Г. Шалыгин, Я.А. Вавилин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3531-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115498">https://e.lanbook.com/book/115498</a> (дата обращения: 27.08.2019).	2019	УП	ПР	ЭР	18	100	БИК	ЭБС Лань

Заведующий кафедрой ЭЭ  Г.В. Иванов

«30» августа 2019 г.

## 10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://educon2.tyuiu.ru> – Система поддержки дистанционного обучения;  
<http://www.i-exam.ru> – Интернет тестирование в сфере образования;  
<http://e.lanbook.com> – ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»;  
<http://www.iprbookshop.ru> – ЭБС IPR BOOKS;  
<http://www.studentlibrary.ru> – ЭБС ООО «Политехресурс»;  
<http://elib.gubkin.ru> – Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина;  
<http://bibl.rusoil.net> – Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ;  
<http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»;  
[www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) – ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»;  
<https://www.technormativ.ru> – Интеллектуальная электронная справочная система Технорматив;  
<http://www1.fips.ru> – Базы данных Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент).

## 11. Материально-техническое обеспечение

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины		
Наименование	Количество	Назначение
Учебная аудитория со стандартным набором мебели	1	Учебная аудитория со стандартным набором мебели. <u>Мультимедийная аудитория: каб.231</u>
	1	- Ноутбук Aser Extensa EX2508
	1	- Проектор Benq DLP
	1	- Экран настенный ScreenMedia
	1	- Документ-камера AVerVision U15
	1	- Мышь комп.
		<u>Программное обеспечение</u>
		- <u>MSOffice (Microsoft Office Professional Plus)</u>
		- <u>MSWindows</u>
		<u>Лаборатория «Электричество и магнетизм»: каб.303</u>
	1	- <u>Генератор сигналов низкой частоты ГЗ-112</u>
1	- <u>Вольтметр В7-37</u>	
1	- <u>Штангенциркуль</u>	
1	- <u>Линейка</u>	
1	- <u>Микрометр</u>	
Кабинеты для самостоятельной работы обучающихся	5	Учебная аудитория со стандартным набором мебели: каб. 208
	5	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
		Ноутбук RAYbook Si152 Intel Celeron P4S00
		Мышь комп.
		<i>Программное обеспечение</i>
		- MSOffice (Microsoft Office Professional Plus)
		- MSWindows
	5	Учебная аудитория со стандартным набором мебели: каб. 220
	1	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
	1	- Ноутбук RAYbook Si152 Intel Celeron P4S00
1	- Системный блок RADAR	
1	- Монитор LCD 17 «Proview MA-782K»	
1	- Интерактивный дисплей Wacom-PL-1600	

	1 1 1 6	- Документ - камера AverVision - Вебкамера Logitech - Клавиатура - Мышь комп. <i>Программное обеспечение</i> - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - MSWindows
Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования	1 1 14 1 1 1	<u>Компьютерный класс:</u> каб. 323 Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации Системный блок СКАТ Монитор Philips Моноблок IRU 304 Ноутбук Asus Проектор BenQ CP 120C/CP220C Экран настенный PROJECTA <i>Программное обеспечение</i> - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - MSWindows
Кабинеты для групповых и индивидуальных консультаций	15 1 1 1 1	Мультимедийная аудитория: каб. 411 - Ноутбук Lenovo IdeaPad 330 - Проектор Eiki KC-XIP2610 - Экран настенный MW Premium Wall Screen - Гарнитура Nady UWS-100 LT/O UHF - Телевизор LG 50PT350 Программное обеспечение: <i>Программное обеспечение</i> - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - MSWindows
	1 1 1 1 1 1	Учебная аудитория со стандартным набором мебели. Мультимедийная аудитория: каб.228 - Ноутбук Aser Extensa EX2508 - Проектор Aser X113H - Экран настенный ScreenMedia - Документ-камера AVerVision - Источник бесп. пит. - Мышь комп. <i>Программное обеспечение</i> - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - MSWindows
		Учебная аудитория со стандартным набором мебели: каб.410 Стандартный набор мебели.

