

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 11.10.2022 11:31:09

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор НТИ (филиал) СКФУ

Ефанов А.В

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

## ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологические измерения и приборы»

Направление подготовки	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Информационно-управляющие системы
Форма обучения	Очная
Год начала обучения	2022
Реализуется в 5 семестре	

Разработано:

Ст. преподаватель кафедры ИСЭА

Самойленко Д.В.

Ставрополь 2022 г.

### 1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины: формирование общепрофессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Задачи дисциплины: способствование развитию у студентов формирования на базе усвоенных знаний дисциплин естественно-научного и общепрофессионального блоков инженерного мышления, позволяющего понимать влияние современных технических средств автоматизации на научно-техническое развитие промышленности, на рациональное использование сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, на развитие современных систем и технологий.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологические измерения и приборы» относится к обязательной части образовательной программы. Ее освоение происходит в 5 семестре.

### 3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-3. Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня.	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Использует нормативные экономические, экологические, социальные и другие ограничения при создании средств и систем автоматизации.	Соблюдает нормативные экономические, экологические, социальные и другие ограничения при создании средств и систем автоматизации
	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Проектирует средства автоматизации с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла.	Выбирает методы и средства измерения температуры, давления, уровня, расхода и количества вещества, показателей качества сырья и материалов
	ИД-3 <sub>ОПК-3</sub> Проектирует системы автоматизации с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла.	Разрабатывает все виды обеспечений автоматизированных систем с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла

### 4 Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	3	81	

Из них аудиторных:		54	
Лекций		27	
Лабораторных работ		13,5	
Практических занятий		13,5	
Самостоятельной работы		27	
Формы контроля:			
Зачет	5 семестр		
Курсовой проект	5 семестр		

Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

### 5.1 Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
<b>5 семестр</b>							
1.	Основные сведения об измерениях	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> ИД-3 <sub>ОПК-3</sub>	9,0	4,5			
2.	Измерение температуры	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> ИД-3 <sub>ОПК-3</sub>	3,0	6,0	4,5		
3.	Измерение давления	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> ИД-3 <sub>ОПК-3</sub>	3,0	3,0	1,5		
4.	Измерение уровня	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> ИД-3 <sub>ОПК-3</sub>	3,0		1,5		
5.	Измерение расхода	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> ИД-3 <sub>ОПК-3</sub>	6,0		3,0		
6.	Измерение состава и физико-химических свойств веществ	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> ИД-3 <sub>ОПК-3</sub>	3,0		3,0		
	ИТОГО за семестр		27,0	13,5	13,5		27,0
	ИТОГО		27,0	13,5	13,5		27,0

### 5.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов

<b>5 семестр</b>			
1.	Основные сведения об измерениях 1. Измерения, методы измерения, единицы измерения.	1,5	
2.	Основные сведения об измерениях 1. Измерительные приборы и преобразователи.	1,5	
3.	Основные сведения об измерениях 1. Поверка и градуировка средств измерений.	1,5	
4.	Основные сведения об измерениях 1. Погрешности измерений.	1,5	
5.	Основные сведения об измерениях 1. Методы снижения погрешности измерений.	1,5	
6.	Основные сведения об измерениях 1. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП).	1,5	
7.	Измерение температуры 1. Методы измерения температуры.	1,5	
8.	Измерение температуры 1. Приборы для измерения температуры.	1,5	
9.	Измерение давления 1. Методы измерения давления.	1,5	
10.	Измерение давления 1. Приборы для измерения давления.	1,5	
11.	Измерение уровня 1. Методы измерения уровня.	1,5	
12.	Измерение уровня 1. Приборы для измерения уровня.	1,5	
13.	Измерение расхода 1. Измерение расхода методом переменного перепада давления.	1,5	
14.	Измерение расхода 1. Приборы для измерения расхода методом переменного перепада давления.	1,5	
15.	Измерение расхода 1. Измерение расхода методом постоянного перепада давления.	1,5	
16.	Измерение расхода 1. Приборы для измерения расхода методом постоянного перепада давления.	1,5	
17.	Измерение состава и физико-химических свойств веществ 1. Методы анализа состава и физических свойств веществ.	1,5	
18.	Измерение состава и физико-химических свойств веществ 1. Приборы для анализа состава и физических свойств веществ.	1,5	
	Итого за 5 семестр	27,0	

	Итого	27,0	
--	-------	------	--

### 5.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
<b>5 семестр</b>			
2	Исследование свойств тепловых измерительных преобразователей.	3,0	
2	Поверка потенциометра.	1,5	
3	Поверка манометра с трубчатой пружиной.	1,5	
4	Исследование свойств емкостных измерительных преобразователей.	1,5	
5	Градуировка измерительных преобразователей расхода газа.	3,0	
6	Исследование свойств фотоэлектрических измерительных преобразователей.	1,5	
6	Исследование свойств индуктивных измерительных преобразователей.	1,5	
	Итого за 5 семестр	13,5	
	Итого	13,5	

### 5.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
<b>5 семестр</b>			
1	Абсолютная и относительная погрешность измерения и поправка к показаниям прибора.	1,5	
1	Допустимая и основная погрешность прибора заданного класса точности.	1,5	
1	Определение пригодности прибора к эксплуатации .	1,5	
2	Погрешность показаний газового манометрического термометра.	1,5	
2	Термо-ЭДС термопары при различных температурах.	1,5	
2	Сопротивление медных и платиновых термометров сопротивления при различных температурах.	1,5	
2	Действительная температура материала при измерении ее оптическим пирометром.	1,5	
3	Измерение давления двухтрубным манометром с различным жидкостным заполнением.	1,5	
3	Стендовая поверка и наладка приборов для измерения давления и разрежения.	1,5	
	Итого за 5 семестр	13,5	
	Итого	28,5	

### 5.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
<b>5 семестр</b>					
ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> ИД-3 <sub>ОПК-3</sub>	Выполнение курсового проекта	Защита курсового проекта	25,5	1,5	27,0
Итого за 5 семестр			25,5	1,5	27,0
Итого			25,5	1,5	27,0

### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) «Технологические измерения и приборы» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

### 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Старостин А.А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / Старостин А.А., Лаптева А.В.. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 168 с. — ISBN 978-5-7996-1498-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68302.html> (дата обращения: 20.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Латышенко К.П. Технические измерения и приборы. Часть 1 : учебное пособие / Латышенко К.П.. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 480 с. — ISBN 978-5-4487-0442-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79683.html> (дата обращения: 20.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Латышенко К.П. Технические измерения и приборы. Часть 2 : учебное пособие / Латышенко К.П.. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 515 с. — ISBN 978-5-4487-0443-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79797.html> (дата обращения: 20.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

#### 8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Бахтин А.В. Технологические измерения, приборы и информационно-измерительные системы : учебное пособие / Бахтин А.В., Ремизова И.В.. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 67 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118418.html> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. — DOI: <https://doi.org/10.23682/118418>.

2. Гаврилова А.А. Технические измерения и автоматизация теплоэнергетических процессов : учебное пособие / Гаврилова А.А., Салов А.Г.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 158 с. — ISBN 978-5-7964-2167-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111431.html> (дата обращения: 20.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Теплотехнические измерения : учебное пособие / Н.И. Стоянов [и др.].. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 92 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92610.html> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Назаров В.И. Теплотехнические измерения и приборы : учебное пособие / Назаров В.И.. — Минск : Вышэйшая школа, 2017. — 280 с. — ISBN 978-985-06-2801-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90837.html> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

1. Лабораторный практикум по дисциплине «Технологические измерения и приборы» для студентов направления 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств. Часть 1 / Сост. Д.В. Болдырев. — Невинномысск, 2022.

2. Лабораторный практикум по дисциплине «Технологические измерения и приборы» для студентов направления 15.03.04 — Автоматизация технологических процессов и производств. Часть 2 / Сост. Д.В. Болдырев. — Невинномысск, 2022.

3. Технологические измерения и приборы : Учебно-методическое пособие к выполнению практических занятий для направления подготовки 15.03.04 — Автоматизация технологических процессов и производств / Сост. Д.В. Болдырев. — Невинномысск, 2022.

4. Технологические измерения и приборы : Методические указания к выполнению курсового проекта для студентов всех форм обучения направления 15.03.04 — Автоматизация технологических процессов и производств / Сост. Д.В. Болдырев. — Невинномысск, 2022.

5. Выбор и расчет установки для измерения расхода среды методом переменного перепада давления : Методические указания для студентов всех форм обучения направления подготовки 15.03.04 — Автоматизация технологических процессов и производств/ Сост. Д.В. Болдырев. — Невинномысск, 2022.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

- <http://www.iprbookshop.ru> — Электронно-библиотечная система IPRbooks;
- <http://window.edu.ru> — Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
- <http://catalog.ncfu.ru> — Электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО;
- <http://www.intuit.ru> — Национальный открытый университет информационных технологий;
- <https://openedu.ru> — Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование».

## 9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

1.	<a href="https://tech.company-dis.ru">https://tech.company-dis.ru</a> — Актуальная профессиональная справочная система «Техэксперт»
2.	<a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a> — базаданных Web of Science
3.	<a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> — база данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1.	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> — Информационно-правовой портал
----	---

Программное обеспечение:

1.	MS Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013.
2.	MS Visio профессиональный 2013. Договор 130-за/13 от 28.11.2013.

## 10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 415А для проведения лекционных и практических занятий «Учебная аудитория»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
Лабораторные занятия	Учебная аудитория № 130 «Лаборатория автоматизированных систем управления технологическими процессами»	Доска 3-х секционная — 1 шт. Кафедра — 1 шт. Комплект ученической мебели (стол + 2 стула) — 12 шт. Комплект мебели для преподавателя (стол + стул) — 1 шт. Компьютер Pentium IV — 1 шт.



		<p>Стенды:</p> <p>Поверка термоэлектрических преобразователей — 1 шт.;</p> <p>Поверка приборов измерения температуры — 1 шт.;</p> <p>Поверка приборов измерения давления — 1 шт.;</p> <p>Поверка приборов измерения расхода методом постоянного перепада давления — 1 шт.;</p> <p>Изучение пневматического клапана — 1 шт.;</p> <p>Исследование работы клапана с позиционером — 1 шт.;</p> <p>Исследование работы электропневматического и пневмоэлектрического преобразователей — 1 шт.;</p> <p>Исследование метода позиционного регулирования температуры паровоздушной смеси — 1 шт.;</p> <p>Исследование метода позиционного регулирования уровня жидкости в резервуаре — 1 шт.;</p> <p>Исследование автоматической системы регулирования уровня жидкости в резервуаре — 1 шт.;</p> <p>Исследование автоматической системы регулирования давления — 1 шт.;</p> <p>Исследование автоматической системы регулирования расхода воздуха в трубопроводе — 1 шт.</p>
Практические занятия	Учебная аудитория № 415А для проведения лекционных и практических занятий «Учебная аудитория»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
Самостоятельная работа	Аудитория № 321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол одностумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с выходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран,

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

## **11 Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.