

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Естественно-
-технологического института

Петрова Л. А.

фамилия, имя, отчество


подпись

" 23 " июля 20 21 год



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Б1.В.ДВ.06.02 Технические средства автоматизации
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 15.03.02 Технологические машины и оборудование
код направления/специальности

Направленность/специализация Инжиниринг технологического оборудования
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника академический бакалавр
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик: кафедра технологического и холодильного оборудования
название кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск

2021

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Старший преподаватель

Часть 1

должность

ТХО

кафедра

подпись

Шутов А.В.

Ф.И.О.

Часть 2

должность

кафедра

подпись

Ф.И.О.

Часть 3

должность

кафедра

подпись

Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы
кафедры технологического и холодильного оборудования «22» июня 2021 г.
наименование кафедры дата

протокол № 10

подпись

Похольченко В.А.
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП¹

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Б1.В.ДВ.06.02 «Технические средства автоматизации», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленности (профилю) «Инжиниринг технологического оборудования» 2021 года начала подготовки.

Таблица 1 – Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа			
2	Листа утверждений			
3	Структуры учебной дисциплины (модуля)			
4	Содержания учебной дисциплины (модуля)			
5	Методического обеспечения дисциплины (модуля)			
6	Структуры и содержания ФОС			
7	Рекомендуемой литературы			
8	Перечня интернет ресурсов (ЭБС)			
9	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
10	Перечня МТО			

Дополнения и изменения внесены « ____ » _____ г

¹ Изменения и дополнения в РП – п. 1-8,10 таблицы 1 вносятся по необходимости; п. 9 требует ежегодного обновления. Листы изменений и дополнений включаются в структуру РП, их количество соответствует количеству вносимых изменений и дополнений

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.В.ДВ.06.02	Технические средства автоматизации	<p>Цель дисциплины: подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и рабочим учебным планом направления 15.03.02 «<u>Технологические машины и оборудование</u>», что предполагает освоение обучающимися теоретических знаний в области измерения параметров процессов пищевых производств.</p> <p>Задачи дисциплины: дать необходимые знания по основам метрологии, стандартизации и унификации средств измерений и контроля технологических параметров.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и определения информационно – измерительной техники; - классификацию средств измерений и их основные технические характеристики; - виды и методы измерений теплотехнических параметров. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на практике применять приобретенные знания в вопросах выбора и эксплуатации средств измерений и контроля параметров пищевых производств; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подбора и расчета теплотехнических измерительных приборов пищевых производств. <p>Содержание разделов дисциплины: Общие понятия и определения. Приборы измерения и контроля.</p> <p>Реализуемые компетенции: ПК-2; ПК-9</p> <p>Формы промежуточной аттестации: Очная форма: семестр 7 – зачет;</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», (код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного 20.10.2015 г. , приказ Минобрнауки РФ № 1170, учебного плана дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленности (профилю) «Инжиниринг технологического оборудования», 2021 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины (модуля) «Технические средства автоматизации» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиля «Инжиниринг технологического оборудования».

Задачи:

Дать обучающимся необходимые знания по основам метрологии, стандартизации и унификации средств измерений и контроля технологических параметров.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профилю «Инжиниринг технологического оборудования».

Таблица 2 – Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1	ПК-2. умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, компетенция реализуется в части «...готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов»	Знать: - методики проведения экспериментов Уметь: - обрабатывать и анализировать результаты экспериментов; Владеть: - навыками проведения расчетов параметров процессов, методиками обработки результатов

2	ПК-9. умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины и реализуются полностью	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы контроля качества изделий; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности; - разрабатывать мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов
---	--	---	---

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)¹

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная		Заочная	
	Семестр	Всего часов	Семестр/Курс	Всего часов
	7			
Аудиторные часы				
Лекции	14	14		
Практические работы	-	-		
Лабораторные работы	14	14		
Часы на самостоятельную и контактную работу				
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	-	-		
Прочая самостоятельная и контактная работа	80	80		
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-		
Всего часов по дисциплине	108	108		
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля				
Экзамен		-		
Зачет/зачет оценкой		+/-		
Курсовой проект		-		
Количество расчетно-графических работ		-		
Количество		-		

контрольных работ		
Количество рефератов	-	-
Количество эссе	-	-

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
Модуль 1. Общие понятия и определения.								
Тема 1. Основные понятия и определения информационно измерительной техники. Измерения и физические величины. Средства измерений и их основные характеристики. Меры физических величин. Государственная система обеспечения единства измерений. Классификация измерений. Виды и методы измерений.	1	-	-	8				
Тема 2. Погрешности измерений. Классификация погрешностей измерений. Погрешности средств измерений и их нормирование. Методы уменьшения погрешности измерений	0,5	3	-	8				
Тема 3. Общие сведения о средствах измерений. Классификация средств измерений. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Сигналы измерительной информации. Понятие об аналоговых и цифровых измерительных приборах	0,5	-	-	8				
Модуль 2. Приборы измерения и контроля.								
Тема 1. Измерение температуры. Классификация средств измерений температуры. Первичные измерительные преобразователи температуры: термопреобразователи сопротивления, термоэлектрические преобразователи, дилатометрические, манометрические, биметаллические, и кварцевые преобразователи. Бесконтактные	2	3	-	8				

методы измерения температуры. Пирометры излучения. Автоматические мосты и компенсаторы.								
Тема 2. Измерение давления и перепада давлений. Первичные измерительные преобразователи давления и перепада давлений: упругие, электроманометрические, индуктивные, емкостные, реостатные, пьезоэлектрические	2	2	-	8				
Тема 3. Измерение расхода и количества вещества. Классификация средств измерения расхода и количества вещества. Расходомеры: электромагнитные, тахометрические, ротаметрические, переменного перепада давления, ультразвуковые и тепловые. Счетчики количества жидкостей и газов	2	4	-	8				
Тема 4. Измерение уровня жидкости и сыпучих тел. Классификация уровнемеров. Первичные измерительные преобразователи: механические, гидростатические, электрические, акустические и тепловые. Их принципы действия и конструкционные особенности	2	-	-	8				
Тема 5. Измерение состава и физических свойств веществ. Классификация средств измерений состава и физических свойств веществ. Анализаторы жидкостей и газов: фотометрические, кондуктометрические, потенциометрические, тепловые и диэлькометрические. Измерители влажности: психрометры, конденсационные гигрометры, влагомеры. Измерение вязкости: вискозиметры	2	-	-	8				
Тема 6. Информационно-измерительные системы. Промежуточные преобразователи. Назначение, классификация, области применения. Нормирующие измерительные преобразователи и коммутаторы. Назначение и классификация ИИС. Общие	1	2	-	8				

принципы построения ИИС. Информационно-вычислительные комплексы (ИВК).								
Тема 7. Монтаж и эксплуатация контрольно-измерительных средств и приборов. Охрана труда и техника безопасности	1	-	-	8				
Итого:	14	14	-	80				

Таблица 5 - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства			Формы текущего контроля
	Л	ЛР	СР	
ПК-2		+	+	Конспект, защита лабораторной работы
ПК-9	+	+	+	Конспект, защита лабораторной работы

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа.

Таблица 6 - Перечень лабораторных работ

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	Поверка средств измерения технологических параметров	3	2
2	Изучение приборов для преобразования и измерения температуры	3	
3	Изучение приборов для измерения давления	2	
4	Изучение датчиков и приборов для измерения количества и расхода жидкостей и газов	2	
5	Градуировка расходомера	2	
6	Исследование потенциометрического преобразователя	2	
	Итого:	14	2

Таблица 7 - Перечень практических работ

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	Не предусмотрены учебным планом		

5. Перечень примерных тем курсового проекта

Не предусмотрено

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)²

1. Методические указания к лабораторным работам.
2. Методические указания для самостоятельной работы;

7. Фонд оценочных средств

² В перечень входят методические указания к: выполнению практических, лабораторных, контрольных, самостоятельных, расчетно-графических, курсовых работ и др.

ФОС входит в состав образовательной программы в качестве самостоятельного документа и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 8

№ п/п	Библиографическое описание* (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров печатного издания
1	2	3	4	5
Основная литература				
1	Комаров, Г. А. Теплотехнические измерения и приборы пищевых производств : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 552400 и специальностям 217000,170600 / Г. А. Комаров; Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству. - Мурманск: МГТУ, 2002. - 99 с. - ISBN 5-86185-134-4: 90-10.	-	+	97
2	Преображенский, В. П. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для вузов / В. П. Преображенский. - 3-е изд., перераб. - Москва: Энергия, 1978. - 702, [2] с. : ил. - Библиогр.: с. 691-695.	-	+	3
3	Назаров, В.И. Теплотехнические измерения и приборы : учебное пособие / В.И. Назаров. — Минск : Вышэйшая школа, 2017. — 280 с. — ISBN 978-985-06-2801-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/111308 . — Режим доступа: для авториз. пользователей..	+	-	-
Дополнительная литература				
4	Мухин, В. С. Приборы контроля и средства автоматизации тепловых процессов : учеб. пособие для СПТУ / В. С. Мухин, И. А.	-	+	2

	Саков. - Москва : Высш. шк., 1988. - 256 с. : ил.			
5	Анискевич, Ю.В. Приборы и методы измерения теплотехнических величин : учебное пособие / Ю.В. Анискевич. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2012. — 117 с. — ISBN 978-5-85546-725-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/63681 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	+	-	-

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека МГТУ <http://lib.mstu.edu.ru>
2. ЭБС «Издательство Лань» . <http://e.lanbook.com/>

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система MicrosoftWindowsVistaBusinessRussianAcademicOPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009г.)
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010г.)
4. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009г.)
5. Антивирусная программа (договор № 8630 от 03.06.2019 на программу Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 9 - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	4П Лаборатория управления технологическими процессами. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, лабораторных и	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 10 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - мультимедиа-проектором Toshiba TLP-XC2000 с документ-камерой, ноутбуком MSI CX623-283RU , проекционным экраном – 1шт.

	<p>практических занятий, коллоквиумов, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и итоговой аттестации</p> <p>Мурманск, ул. Советская, д. 10 (Корпус «П»)</p>	<p>Посадочных мест – 20</p>
2.	<p>5П Лаборатория процессов и аппаратов пищевых производств. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов(семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации</p> <p>Мурманск, ул. Советская, д. 10 (Корпус «П»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 10 шт.; - доска аудиторная – 1 шт. - ноутбук MSI CX623-283RU – 1шт. <p>Посадочных мест – 18</p>
3.	<p>8 П Лаборатория холодильной и криогенной техники. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов(семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 10 шт.; - доска аудиторная – 1шт. - ноутбук MSI CX623-283RU – 1шт. - компрессор спиральный - модель MLZ058T2L09 – 1 шт.; - компрессор спиральный - модель HRM034U4LP6 – 1 шт.; - агрегат компрессорный – модель OP-LPQM096NTP00E – 1 шт.; - компрессор - модель NTZ048A4LR1A – 1 шт.; -клапан терморегулирующий AKVH 1-4 – 1 шт.; - клапан реверсивный четырехходовой STF-0301G - преобразователь давления NSK-BE0301-U009 – 1 шт.; - клапан соленоидный EVU 1 – 1 шт.; - датчик температуры AKS12 – 1 шт.;

	<p>Мурманск, ул. Советская, д. 10 (Корпус «П»)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - кран шаровой GBC 12S – 1 шт.; - реле давления КР 1 – 1 шт.; - клапан обратный NRV 12 – 1 шт.; - клапан регулятор давления KRV 12 – 1 шт.; - клапан регулятор перепада давления NRD 12S – 1 шт.; - фильтр осушитель DML 165S – 1 шт.; - фильтр осушитель DMT 083 – 1 шт.; - модуль управления катушкой EEC – 1шт.; - катушка электромагнитная COIL – 1 шт.; - регулятор скорости вращения XGE 4С – 1 шт.; - теплообменник ВЗ-014-14-3,0-Н – 1 шт.; - клапанный узел T2\TE – 1 шт.; - адаптор под пайкуT2\TE 2 – 1 шт.; - верхняя часть клапана SVA-S 25-40 – 1 шт.; - верхняя крышка фильтра FIA 25-40 – 1 шт.; - вставка для FIA 25-40 – 1 шт.; - корпус для клапана SVL 25 G ANG – 1 шт.; - корпус для клапана SVL 25 G STR – 1 шт.; - клапан запорный SNV-ST – 1 шт.; - клапан соленоидный EVRA 25 – 1 шт.; - катушка электромагнитная COIL BG230AS – 1 шт.; - клапан предохранительный SFA 15 T 218 – 1 шт.; - клапан запорный двойной DSV 1 – 1 шт.; - датчик температуры EKS211 – 1 шт.; - реле давления КР 15 – 1 шт.; -клапан терморегулирующий ETS 6-25 – 1 шт.; - клапан регулятор давления ICS 25-25(D25) – 1 шт.; - клапан регулятор универсальный ICF 15-4-13 – 1 шт.; - пилотный клапан пост.давл. CVP-M(4-28 бар)- 1 шт.; -клапан терморегулирующий ETS 12С – 1 шт.; -автоматический выключатель CTI 25 – 1 шт.; - смотровое стекло SGR – 1 шт.; - течеискатель DGS – 1 шт.; - контроллер управления электронным расширительным вентилем EXD316 – 1 шт.; - контролер охлаждения ЕКС / ERC – 1 шт.; - датчик температуры AKS 11 – 1 шт.; - картриджное реле давления для CO2 – 1 шт.; <p>Посадочных мест – 20</p>
4.	<p>205С Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры (Intel(R) Pentium(R) 4CPU 3,01 ГГц, 1,5 Гб ОЗУ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. <p>Посадочных мест – 15</p>
5.	<p>12Па Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования Мурманск, ул.</p>	<p>Помещение оснащено специализированной мебелью</p>

Советская, д. 10 (Корпус «П»)

Таблица 10 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - зачет)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
1	Посещение лекций (7 лекций)	10	14	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, (3 лекции) 43% – 6 баллов, (5 лекций) 75 % – 10 баллов, (7 лекций) 100% – 14 баллов			
2	Выполнение и защита лабораторных работ (7 лабораторных работ)	50	86	По расписанию
	Защита одной л.р. в срок – 12,3 баллов, не в срок – 7,14 баллов.			
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	18-ая неделя
Если обучающийся не набрал минимальное зачетное количество баллов, то он не допускается к промежуточной аттестации (зачету). В этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля.				
Промежуточная аттестация «зачет»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачетная неделя
Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.				

Таблица 11 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – зачет)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов		
	Посещение лекций - 7 (10 -14 баллов)	Выполнение и защита лабораторных работ -7 (50 - 86 баллов)	Итого (60-100 баллов)