

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИМА

Березенко С.Д.

Ф.И.О.

подпись

« 28 » 06 2021 год

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплина**

Б1.В.02 Метрология

код и наименование дисциплины

**Направление подготовки/специальность**

15.03.04 Автоматизация технологических процессов  
и производств

код и наименование направления подготовки /специальности

**Направленность/специализация**

Компьютерные информационно-управляющие системы

наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

**Квалификация выпускника**

бакалавр

указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

**Кафедра-разработчик**

Кафедра автоматики и вычислительной техники

наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2021

**Лист согласования**

1 Разработчик(и)

\_\_\_\_\_ должность \_\_\_\_\_ А и ВТ кафедра \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ Борщов Г.И. Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

\_\_\_\_\_ Автоматики и вычислительной техники \_\_\_\_\_ 23.06.2021 г. \_\_\_\_\_ наименование кафедры дата

протокол №

7

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ А.В. Кайченев \_\_\_\_\_ Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_ Автоматики и вычислительной техники \_\_\_\_\_ наименование кафедры

25.06.2021 г. \_\_\_\_\_ дата

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

А.В. Кайченев \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

## Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) **Б1.В.02 Метрология**, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, направленности (профилю)/специализации **«Компьютерные информационно-управляющие системы» 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				

Дополнения и изменения внесены « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ Г

## 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.02	Метрология	<p><b>Целью дисциплины</b> подготовка бакалавра в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и учебным планом для направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств; формирование компетенций в области метрологического обеспечения технологических процессов.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование знаний о методах и технических средствах метрологического обеспечения технологических процессов;</li> <li>- изучение методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; основ автоматического управления и регулирования; типовых методов расчета и схем метрологического обеспечения технологических процессов.</li> </ul> <p><b>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</b></p> <p><b><u>Знать:</u></b> способы реализации основных технологических процессов, методы стандартных испытаний по определению технологических показателей материалов и готовых изделий, методики обработки экспериментальных данных, Правила составления научных отчетов, действующие стандарты и нормативную документацию в области автоматизации технологических процессов и производств</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> Выбирать способы реализации основных технологических процессов, методы стандартных испытаний по определению технологических показателей материалов и готовых изделий, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств</p> <p><b><u>Владеть:</u></b> Навыками реализации основных технологических процессов, стандартных испытаний по определению технологических показателей материалов и готовых изделий, Навыками составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций, Навыками составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством, Навыками разработки (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств</p> <p><b><u>Содержание разделов дисциплины:</u></b>          «Обеспечение единства измерений», «Порядок утверждения типа СИ и СО», «Проверка СИ», «Методики поверки СИ», «Измерительные системы и каналы», «Калибровка СИ», «Метрологическая экспертиза документации», «Обобщенная функциональная схема измерителей-регуляторов. Входы приборов. Особенности подключения датчиков. Блок обработки входного сигнала. Цифровая фильтрация измерений. Датчики», «Логические устройства. Двухпозиционный регулятор. Регулятор аналогового типа. Принцип ШИМ. ПИД-регулятор. Параметры ПИД-регулирования», «Выходные устройства дискретного и аналогового типа. Силовые и коммутационные устройства», «Автонастройка микропроцессорного регулятора. Основные инженерные методы настройки промышленных регуляторов. Построение переходной характеристики объекта по ее фрагменту и определение параметров передаточной функции объекта», «Контрольно-измерительные приборы. Основные сведения о программном управлении», «Основные теоретические сведения о программируемых логических контроллерах (ПЛК). Программируемые устройства», «Программное обеспечение, устройства связи», «Облачные сервисы для удаленного мониторинга, управления и оперативного контроля аварийных ситуаций»</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b>          ПК-2, ПК-20, ПК-21, ПК-5</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b>          очная форма обучения: Семестр 5 – зачет Семестр 6 – зачет          заочная форма обучения: Курс 4 – зачет</p>

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**,  
(код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного 12.03.2015 г., №200, учебного плана  
дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, направленности (профилю)/специализации «Компьютерные информационно-управляющие системы», 2021 года начала подготовки.

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины (модуля) Б1.В.02 «Метрология» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС и учебным планом для направления подготовки/специальности 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, что предполагает

#### Задачи:

### 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/специальности **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**:

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы реализации компетенции
1.	ПК-2. Способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	В части «Способность выбирать способы реализации основных технологических процессов, методы стандартных испытаний по определению технологических показателей материалов и готовых изделий»	<u>Знать:</u> способы реализации основных технологических процессов, методы стандартных испытаний по определению технологических показателей материалов и готовых изделий <u>Уметь:</u> Выбирать способы реализации основных технологических процессов, методы стандартных испытаний по определению технологических показателей материалов и готовых изделий <u>Владеть:</u> Навыками реализации основных технологических процессов, стандартных испытаний по определению технологических показателей материалов и готовых изделий
2.	ПК-20. Способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	полностью	<u>Знать:</u> методики обработки экспериментальных данных <u>Уметь:</u> проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов <u>Владеть:</u> Навыками составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и

			публикаций
3.	ПК-21. Способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	Полностью	<p><u>Знать:</u> Правила составления научных отчетов</p> <p><u>Уметь:</u> составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством</p> <p><u>Владеть:</u> Навыками составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством</p>
4.	ПК-5. Способность участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	В части «Способность участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств»	<p><u>Знать:</u> действующие стандарты и нормативную документацию в области автоматизации технологических процессов и производств</p> <p><u>Уметь:</u> Разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств</p> <p><u>Владеть:</u> Навыками разработки (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств</p>

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

**Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144часов.**

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения											
	Очная						Заочная					
	Семестр					Всего часов	Семестр/Курс					Всего часов
	5	6					4					
Аудиторные часы												
Лекции	16	16				32	4					4
Практические работы	0	0				0	0					0
Лабораторные работы	16	16				32	4					4
Часы на самостоятельную и контактную работу												

Выполнение, кон- сультирование, защита курсовой работы (проекта)	0	0					0	0							0
Прочая самостоя- тельная и кон- тактная работа	40	40					80	132							132
Подготовка к промежуточной аттестации	0	0					0	4							4
Всего часов по дисциплине	<b>72</b>	<b>72</b>					<b>144</b>	<b>144</b>							<b>144</b>

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	0	0					0	0							0
Зачет/зачет с оценкой	1	1					2	1							1
Курсовая работа (проект)	0	0					0	0							0
Количество рас- четно- графических ра- бот	1	1					2	1							1
Количество кон- трольных работ	0	0					0	0							0
Количество рефе- ратов	0	0					0	0							0
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
	<b>5 семестр</b>				<b>4 курс</b>			
<b>Раздел 1 «Метрология, стандартизация и сертификация»</b>								
Тема 1 «Обеспечение единства измерений»	4			6	1			
Тема 2 «Порядок утверждения типа СИ и СО»	2	4		6		1		
Тема 3 «Поверка СИ»	2	4		6	1	1		
Тема 4 «Методики поверки СИ»	2			6				
Тема 5 «Измерительные системы и каналы»	2			6				
Тема 6 «Калибровка СИ»	2	8		6				
Тема 7 «Метрологическая экспертиза документации»	2			4				
<b>Итого по семестру:</b>	16	16		40	2	2		
	<b>6 семестр</b>							
<b>Раздел 2 «Технические измерения и приборы»</b>								
Тема 1 «Обобщенная функциональная схема измеритель- лей-регуляторов. Входы приборов. Особенности под- ключения датчиков. Блок обработки входного сигнала. Цифровая фильтрация измерений. Датчики»	2	2		6	1	1		
Тема 2 «Логические устройства. Двухпозиционный регулятор. Регулятор аналогового типа. Принцип ШИМ. ПИД-регулятор. Параметры ПИД- регулирования»	2	2		4	1			
Тема 3 «Выходные устройства дискретного и аналого- вого типа. Силовые и коммутационные устройства»	2			6				
Тема 4 «Автонастройка микропроцессорного регуля-	2	2		4				

тора. Основные инженерные методы настройки промышленных регуляторов. Построение переходной характеристики объекта по ее фрагменту и определение параметров передаточной функции объекта»										
Тема 5 «Контрольно-измерительные приборы. Основные сведения о программном управлении»»	2	2		6						
Тема 6 «Основные теоретические сведения о программируемых логических контроллерах (ПЛК). Программируемые устройства»	2	4		4			1			
Тема 7 «Программное обеспечение, устройства связи»	2	2		6						
Тема 8 «Облачные сервисы для удаленного мониторинга, управления и оперативного контроля аварийных ситуаций»	2	2		4						
<b>Итого по семестру:</b>	16	16		40	2		2			132
<b>ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ:</b>	32	32		80	4		4			132

**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	ПР	КР/КП	р	к/р	э	СР	РГР	
ПК-2	+	+						+	+	Ваш текст здесь
ПК-20	+	+						+	+	Ваш текст здесь
ПК-21	+	+						+	+	Ваш текст здесь
ПК-5	+	+						+	+	Ваш текст здесь

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

**Таблица 6. - Перечень лабораторных работ**

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	Лабораторная работа №1 «Утверждение типа СИ»	4	1
2	Лабораторная работа №2 «Поверка СИ»	4	1
3	Лабораторная работа №3 «Калибровка СИ»	8	
4	Лабораторная работа №4 «Исследование подключения датчиков к измерителям-регуляторам и программируемым реле»	2	1
5	Лабораторная работа №5 «Исследование двухпозиционного регулятора на базе измерителя-регулятора и программируемого реле»	2	
6	Лабораторная работа №6 «Исследование ПИД-регулятора на базе измерителя-регулятора и программируемого реле»	4	1
7	Лабораторная работа №7 «Исследование возможностей автонастройки ПИД-регулятора на базе измерителя-регулятора и программируемого реле»	4	
8	Лабораторная работа №8 «Исследование возможностей облачных сервисов для удаленного мониторинга, управления и оперативного контроля аварийных ситуаций»	4	

**Таблица 7. - Перечень практических работ**

*Не предусмотрено*

**5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта**

*Не предусмотрено*

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

1. Кайченoв, А. В. Самостоятельная работа по дисциплине Б1.В.02 «Метрология»: Методические указания для бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Компьютерные информационно-управляющие системы» / А. В. Кайченoв // Мурманск: МГТУ, 2021.
  2. Кайченoв, А. В. Лабораторные работы по дисциплине Б1.В.02 «Метрология»: Методические указания для бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Компьютерные информационно-управляющие системы» / А. В. Кайченoв // Мурманск: МГТУ, 2021.
  3. Кайченoв, А. В. Расчетно-графические работы по дисциплине Б1.В.02 «Метрология»: Методические указания для бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Компьютерные информационно-управляющие системы» / А. В. Кайченoв // Мурманск: МГТУ, 2021.
  4. Кайченoв, А. В. Контрольные работы по дисциплине Б1.В.02 «Метрология»: Методические указания для бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Компьютерные информационно-управляющие системы» / А. В. Кайченoв // Мурманск: МГТУ, 2021.
- 

## **7. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### ***Основная литература***

1. Автоматическое управление расходом, давлением и уровнем жидкости : учебное пособие / М.А. Корнипаев, А.И. Сергеев, Л.В. Галина, Д.А. Проскурин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 131 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1491-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468837> (27.03.2019).
2. Волегов, А.С. Электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие / А.С. Волегов, Д.С. Незнахин, Е.А. Степанова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 105 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7996-1330-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275824> (27.03.2019).
3. Дресвянников, А.Ф. Физические основы измерений : учебное пособие / А.Ф. Дресвянников, Е.А. Ермолаева, Е.В. Петрова ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Казанский государственный технологический университет. - Казань : КГТУ, 2008. - 305 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7882-0562-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258871> (27.03.2019).
4. Новикова, Н.В. Электрические измерения: лабораторный практикум : учебное пособие / Н.В. Новикова, В.О. Афонько. - Минск : РИПО - 216 с. : 2018 - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-839-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497491> (27.03.2019).
5. Слесарчук, В.А. Нормирование точности и технические измерения : учебное пособие / В.А. Слесарчук. - 2-е изд., испр. - Минск : РИПО, 2016. - 226 с. : схем., ил. - Биб-

лиогр.: с. 215-218 - ISBN 978-985-503-551-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463684> (27.03.2019).

6. Шишов, О.В. Современные технологии промышленной автоматизации : учебное пособие / О.В. Шишов. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 368 с. : ил., табл., схем. - Библиогр.: с. 362-364 - ISBN 978-5-4475-5274-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364093> (27.03.2019).

#### **Дополнительная литература**

1. Поляков, С.И. Автоматика и автоматизация производственных процессов : учебное пособие / С.И. Поляков. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2007. - 372 с. - ISBN 978-5-7994-0273-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142942>(27.03.2019).
2. Романова, Л.А. Метрологические основы поверки и калибровки средств электрических измерений : учебное пособие / Л.А. Романова ; Академия стандартизации, метрологии и сертификации. - Москва : АСМС, 2014. - 84 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-93088-153-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275595> (27.03.2019).

### **9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»**

– Электронный каталог библиотеки МГТУ

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

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008.
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009.
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010.

**Таблица 8. – Электронно-библиотечные системы**

№	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Срок доступа	Наименование организации владельца, реквизиты договора на использование
1.	2 ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	с 16.11.2020 г. по 15.11.2021 г.	ООО «Современные цифровые технологии». Договор № 19/99 от 20.10.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн».
2.	ЭБС «Лань»	с 13.04.2020 г. по 31.12.2021 г.	ООО «ЭБС Лань». Договор № СЭБ НВ-201 от 13.04.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера базы данных ЭБС «Лань».
3.	ЭБС ООО «Издательство Лань».	с 02.10.2021 г. по 01.10.2022 г.	ООО «Издательство Лань». Договор № 45/60 от 10.09.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера базы данных ЭБС ООО «Издательство Лань».
4.	База данных электронных изданий компании EBSCO	с 14.02.2020 г. по 31.12.2020 г.	ООО «Центр Научной Информации НЭИКОН». Сублицензионный Сублицензионный договор № 19/03 от 14.02.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа и использованию Баз данных и входящих в его состав электронных изданий компании EBSCO
5.	ЭБС «Консультант студента»	с 21.04.2020 г.	ООО «Политехресурс».

		по 20.04.2021 г.	Договор № 19/48 от 17.04.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базе данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС Консультант студента»).
6.	ЭБС «IPRbooks»	с 20.04.2021 г. по 20.04.2022 г.	ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». Лицензионный договор № 7866/21К от 28.04.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks».
7.	ЭБС ИТК «Троицкий мост»	с 01.04.2020 г. по 31.03.2021 г.	ООО «Издательско-торговая компания дом «Троицкий мост». Договор № 19/42 от 20.03.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к изданиям Электронно-библиотечной системы ИТК «Троицкий мост».
8.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	с 09.08.2017 г. по 08.08.2022 г.	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор № 101/НЭБ/2370 от 09.08.2017 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ).

## 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
2.	401В Лаборатория электроники и схемотехники / Лаборатория автоматизированных систем управления / Лаборатория диагностики	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 8 шт.; -доска аудиторная – 1 шт.; - симметричный автоколебательный мультивибратор на операционном усилителе; - многофункциональный лабораторный стенд ЭС-21 – 6 шт.; - многофункциональный лабораторный стенд ЭС-23 – 6 шт.; - видеопроектор TOSHIBA TLP-X2000 – 1шт.; - ноутбук ASUS A7M – 1 шт. - тренажер пуска-останова системы управления компрессорной холодильной установки VSE/E – 1 шт.; - тренажер аварийно-предупредительной сигнализации системы управления компрессорной холодильной установки VSE/E – 1 шт.; - лабораторные стенды: «Модель системы управления провизионной холодильной установки» - 1 шт., «Система управления морозильным аппаратом типа ФГП» - 1 шт., «Система управления транспортерами и аппаратом толстослойного глазирования» - 1 шт., «Система управления вспомогательным котлом» -1 шт., «Изучение защитного устройства AGS» - 1 шт.; - тренажер системы автоматического управления ГД и ВРШ АФА-1 судов проекта Атлантик-333; тренажер тестовой диагностики – 1 шт.; - тренажер автоматизированных систем контроля СПАС30-12 и СЦК «Ауэроника» - 1 шт.; - авторулевые - 1 шт.; - тренажер САУ АFB – 1 шт.; - корректирующее устройство – 1 шт.; Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018).
3.	404В Лаборатория автоматике	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 7 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - персональные компьютеры – 10 шт. - лабораторный стенд «Автоматическая система регулирования (АСР) частоты вращения двигателя постоянного тока (ДПТ)» - 2 шт., - лабораторный стенд «Автоматическая система регулирования (АСР) частоты вращения двигателя постоянного тока (ДПТ)» (2013 г.) – 2

		шт., - лабораторный стенд «Модель релейной АСР» - 2 шт., - лабораторный стенд: «Модель электропривода постоянного тока» - 2 шт.; - «Учебно-лабораторный комплекс системы автоматического управления микроклиматом в помещении на базе микропроцессорных регуляторов «Овен» - 2 шт., - «Учебно-лабораторный комплекс системы автоматического управления температурой в помещении на базе микропроцессорных регуляторов «Овен» - 2 шт.
4.	406В Лаборатория промышленной автоматизации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 16 шт.; - доска аудиторная – 2 шт.;
5.	411В Лаборатория микропроцессорной техники	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 10 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - переносной ноутбук ASUS A7M – 1 шт.; - видеопроектор Epson-EB-X04 – 1 шт. - персональные компьютеры – 10 шт. - комплекс для разработки и отладки проектов АСУ ТП на базе промышленных компьютеров МІС 2000 - 3 шт., - комплекс для разработки и отладки проектов АСУ ТП на базе системы удаленного ввода-вывода с модулями ADAM-4000 и I-7000 – 2 шт., - АСУ дизель-генераторами на базе распределенных микропроцессорных средств – 1 шт., - лабораторная установка «Микропроцессорная следящая система управления» - 1 шт., - программно-аппаратный учебный комплекс на базе преобразователя частоты – 1 шт. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018) 2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010) 3. Программное обеспечение T-FLEX университетская лицензия (T-FLEX CAD, T-3. FLEX DOCs, T-FLEX Технология, T-FLEX ЧПУ 2D, T-FLEX ЧПУ 3D, T-FLEX Динамика, T-FLEX Анализ) (договор №330В-ТСН-11-2018 от 08.11.2018) 4. MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356 от 10.12.2009)
6.	413В Компьютерный класс	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 12 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - видеопроектор Panasonic PT102 – 1 шт.; - ноутбук ASUS X553MA– 1 шт.; - персональные компьютеры -12 шт.; Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018) 2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010) 3. Программное обеспечение T-FLEX университетская лицензия (T-FLEX CAD, T-3. FLEX DOCs, T-FLEX Технология, T-FLEX ЧПУ 2D, T-FLEX ЧПУ 3D, T-FLEX Динамика, T-FLEX Анализ) (договор №330В-ТСН-11-2018 от 08.11.2018) 4. MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356 от 10.12.2009)
11.	524В Компьютерный класс	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 14 шт.; - учебный стол – 1 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - ноутбук Acer N16Q2 – 11 шт.; Посадочных мест – 14.
12.	526В Лаборатория компьютерного моделирования и прототипирования элементов мехатроники и робототехники	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 3 шт.; - учебный стол – 4 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - видеопроектор Epson EB-W39 – 1 шт.; - ноутбук Acer N16Q2 – 11 шт.; - станки с ЧПУ – 4 шт; - настольный фрезерный станок с ЧПУ EXT SHG 0609 – 1шт.; Посадочных мест – 14. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Mi-

		crosoft MSDN Academic Alliance). Идентификаторы подписок (Azure Dev Tools for Teaching Subscription ID):, 700514554, Все подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018) 2. Антивирусная программа Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), анти-вирус Dr.Web Desktop Security Suite (серверный).
--	--	---

**Таблица 10. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - экзамен)**

*Не предусмотрено*

**Таблица 11. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет» и «зачет с оценкой»)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	<b>Посещение лекций</b>	4	10	По расписанию
	посещение менее 50% занятий – 0 баллов посещение от 50% до 75% занятий – 4 балла посещение более 75% занятий – 10 баллов			
2.	<b>Выполнение лабораторных работ (3 лаб.)</b>	21	33	По расписанию
	Выполнение одной л/р – 11 баллов, не в срок – 7 баллов (выполнение фиксируется преподавателем)			
3.	<b>Защита лабораторных работ</b>	15	33	По расписанию
	Защита одной л/р – от 5 до 11 баллов. Отличная защита– 11 баллов, хорошая – 7 баллов, удовлетворительно – 5 балла			
4.	<b>Выполнение и защита расчетно-графической работы или контрольной работы (1 шт.)</b>	20	24	16-ая неделя
	Выполненная работа приносит 20 баллов Защита работы приносит еще 4 балла			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	17-ая неделя
<b>Промежуточная аттестация «зачет» и «зачет с оценкой»</b>				
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	Зачетная неделя
	<p>Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.          Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с дифференцированным зачетом, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:          91 - 100 баллов - оценка «5»,          81-90 баллов - оценка «4»,          60- 80 баллов - оценка «3».</p> <p><b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося</p>			
	<b>ИТОГО за дисциплину</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	<b>Посещение лекций</b>	5	10	По расписанию
	посещение менее 50% занятий – 0 баллов посещение от 50% до 75% занятий – 5 баллов посещение более 75% занятий – 10 баллов			
2.	<b>Выполнение лабораторных работ (5 лаб.)</b>	30	40	По расписанию
	Выполнение одной л/р – 8 балла, не в срок – 6 балла (выполнение фиксируется преподавателем)			

3.	<b>Защита лабораторных работ</b>	25	50	По расписанию
	Защита одной л/р – от 5 до 10 баллов. Отличная защита– 10 баллов, хорошая – 7 баллов, удовлетворительно – 5 баллов			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	17-ая неделя
<b>Промежуточная аттестация «зачет» и «зачет с оценкой»</b>				
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	Зачетная неделя
	<p>Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.</p> <p>Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с дифференцированным зачетом, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:</p> <p>91 - 100 баллов - оценка «5»,  81-90 баллов - оценка «4»,  60- 80 баллов - оценка «3».</p> <p><b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося</p>			
	<b>ИТОГО за дисциплину</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	

**Таблица 12 - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - курсовая работа/проект)**

*Не предусмотрено*