

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.ДВ.05.01 Программирование и алгоритмизация
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 автоматике и вычислительной техники
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2020

Лист согласования

1 Разработчик(и)

доцент
должность

А и ВТ
кафедра

подпись

Кайченев А.В.
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 кафедрой – 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.ДВ.05.01 Программирование и алгоритмизация**, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, направленности (профилю)/специализации «**Компьютерные информационно-управляющие системы**» 2020 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				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

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.ДВ.05.01	Программирование и алгоритмизация	<p>Цель дисциплины: формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств</p> <p>Задачи дисциплины: дать необходимые знания по алгоритмизации и разработке программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления технологическими процессами; получение студентами знаний, умений и навыков, необходимых для использования специализированных сред разработки программного обеспечения и языков программирования МЭК 61131-3; закрепление предусмотренных компетенций.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен: Знать: принцип работы программного обеспечения программируемых логических контроллеров; языки программирования МЭК 61131-3; принципы структурного и модульного программирования; типы данных; источники ошибок в программном обеспечении; основные принципы проектирования человеко-машинного интерфейса для систем автоматизации с учетом заданных критериев. Уметь: проектировать программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования на выбранном языке программирования; проектировать интерфейс оператора в виде визуализаций (мнемосхем); производить отладку программы; разрабатывать программно-аппаратные решения, обеспечивающие взаимодействие оператора с системой автоматизации и управления. Владеть: навыками работы в 3S CoDeSys v.2.3; навыками создания человеко-машинного интерфейса промышленных систем автоматизации.</p> <p>Содержание разделов дисциплины: Тема 1. Основные понятия и определения в области программирования. История развития языков программирования. Тема 2. Аппаратное обеспечение современных систем автоматизации. Программируемые логические контроллеры. Принцип работы и особенности программирования ПЛК. Тема 3. CoDeSys v.2.3. Инструментарий. Создание программы, функционального блока и функции. Модульное программирование. Отладка программы. Тема 4. Проектирование интерфейса оператора в CoDeSys v.2.3. Визуализация. Тема 5. Алгоритмизация. Методы решения задач. ГОСТ 19.701-90 – Схемы алгоритмов, программ данных и систем. Тема 6. Переменные, константы. Типы данных МЭК. Особенности вычислений на ПЛК. Тема 7. Языки программирования МЭК 61131-3. Тема 8. Разработка программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами Тема 9. Надежность программного обеспечения. Причины возникновения ошибок в программе.</p> <p>Реализуемые компетенции: ПК-19</p> <p>Формы промежуточной аттестации: очная форма обучения: Семестр 4 – зачет Семестр 5 – экзамен заочная форма обучения: Курс 3 – экзамен, 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», 2020 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.05.01 «Программирование и алгоритмизация» 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: дать необходимые знания по алгоритмизации и разработке программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления технологическими процессами; получение студентами знаний, умений и навыков, необходимых для использования специализированных сред разработки программного обеспечения и языков программирования МЭК 61131-3; закрепление предусмотренных компетенций.

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-19. Способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части «способность участвовать в работах ... по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами»	Знать: принцип работы программного обеспечения программируемых логических контроллеров; языки программирования МЭК 61131-3; принципы структурного и модульного программирования; типы данных; источники ошибок в программном обеспечении; основные принципы проектирования человеко-машинного интерфейса для систем автоматизации с учетом заданных критериев. Уметь: проектировать программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования на выбранном языке программирования; проектировать интерфейс оператора в виде визуализаций (мнемосхем); производить отладку программы; разрабатывать программно-аппаратные решения, обеспечивающие взаимодействие оператора с системой автоматизации и управления. Владеть: навыками работы в 3S CoDeSys v.2.3; навыками создания человеко-машинного интерфейса промышленных систем автоматизации.

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
	<i>4 семестр</i>				<i>3 курс</i>			
Тема 1. Основные понятия и определения в области программирования. История развития языков программирования.	2	-	0	6	0	-	0	4
Тема 2. Аппаратное обеспечение современных систем автоматизации. Программируемые логические контроллеры. Принцип работы и особенности программирования ПЛК.	2	-	0	6	0	-	0	6
Тема 3. CoDeSys v.2.3. Инструментарий. Создание программы, функционального блока и функции. Модульное программирование. Отладка программы.	2	-	1	6	1	-	0	10
Тема 4. Проектирование интерфейса оператора в CoDeSys v.2.3. Визуализация.	1	-	5	8	1	-	0	10
Тема 5. Алгоритмизация. Методы решения задач. ГОСТ 19.701-90 – Схемы алгоритмов, программ данных и систем.	1	-	0	4	1	-	0	6
Тема 6. Переменные, константы. Типы данных МЭК. Особенности вычислений на ПЛК.	2	-	6	6	0	-	1	6
Тема 7. Языки программирования МЭК 61131-3.	4	-	6	6	1	-	1	20
Тема 8. Разработка программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	2	-	18	10	0	-	4	30
Тема 9. Надежность программного обеспечения. Причины возникновения ошибок в программе.	2	-	0	2	0	-	0	4
Итого по семестру:	18	-	36	54	4	-	6	96
	<i>5 семестр</i>				<i>3 курс</i>			
Тема 1. Назначение, состав функции программных и аппаратных средств человеко-машинного интерфейса (ЧМИ). Этапы проектирования и основные принципы построения интерфейсов. Понятие о проектных руководствах.	6		6		2		2	19
Тема 2. Интерфейсы операторских и диспетчерских станций. Технические средства реализации. Основные требования, задачи, методы разработки. Интерфейсы локальных систем управления, разноуровневых систем, распределенных систем. Мнемосхемы.	6		6		1		1	15
Тема 3. Интерфейсы информационно измерительных систем (ИИС). Основные особенности интерфейсов ИИС. Информационная модель ИИС. Группировка объектов данных в ИИС. Подходы к построению интерфейсов.	6		6		1		1	19
Итого по семестру:	18		18		4		4	53
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ:	36		54	54	8		10	149

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-19	+	+	+					+	+	Собеседование на защите практической работы, отчет по практической работе, собеседование на защите расчетно-графической работы работы,

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 7. - Перечень практических работ

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	Создание проекта в CoDeSys v.2.3. Работа с визуализацией.	6	1
2	Изучение языков МЭК 61131-3. Отладка программы.	6	1
3	Разработка системы управления положением за-слонки с сервоприводом.	6	1
4	Разработка и настройка системы управления с ПИД-регулятором.	6	1
5	Разработка системы управления для технологического процесса водоснабжения загородного дома.	6	1
6	Разработка системы управления транспортным конвейером.	6	1
7	Изучение элементов человеко-машинного взаимодействия	2	1
8	Разработка мнемосхемы системы управления	4	1
9	Реализация интерфейса операторских станций, взаимодействующих в локальной сети	6	1
10	Разработка интерфейса информационно-измерительной системы	6	1

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Не предусмотрено

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Власов, А. В. Самостоятельная работа по дисциплине Б1.В.ДВ.13.01 «Программирование и алгоритмизация»: Методические указания для бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Компьютерные информационно-управляющие системы» / А. В. Власов // Мурманск: МГТУ, 2019.
2. Власов, А. В. Практические работы по дисциплине Б1.В.ДВ.13.01 «Программирование и алгоритмизация»: Методические указания для бакалавров по направлению под-

готовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Компьютерные информационно-управляющие системы» / А. В. Власов // Мурманск: МГТУ, 2019.

3. Власов, А. В. Курсовая работа по дисциплине Б1.В.ДВ.13.01 «Программирование и алгоритмизация» : Методические указания для бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Компьютерные информационно-управляющие системы» / А. В. Власов // Мурманск: МГТУ, 2019.
4. Жук, А. А. Самостоятельная работа по дисциплине Б1.В.ДВ.09.01 «Графический интерфейс и интерфейс оператора» : Методические указания для бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Компьютерные информационно-управляющие системы» / А. А. Жук // Мурманск : МГТУ, 2018.
5. Жук, А. А. Лабораторные работы по дисциплине Б1.В.ДВ.09.01 «Графический интерфейс и интерфейс оператора» : Методические указания для бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Компьютерные информационно-управляющие системы» / А. А. Жук // Мурманск : МГТУ, 2018.

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. Петров, И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И.В. Петров ; ред. В.П. Дьяконов. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2004. - 254 с. - (Библиотека инженера). - ISBN 5-98003-079-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117671>
2. Сергеев, А.И. Программирование контроллеров систем автоматизации : учебное пособие / А.И. Сергеев, А.М. Черноусова, А.С. Русяев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 126 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1649-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481806>
3. Свободно программируемые устройства в автоматизированных системах управления : учебное пособие / И.Г. Минаев, В.В. Самойленко, Д.Г. Ушкур, И.В. Федоренко. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2016. - 168 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9596-1222-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484913>
4. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами / В.С. Кудряшов, А.В. Иванов, М.В. Алексеев и др. ; науч. ред. В.К. Битюков ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». - Воронеж : , 2014. - 144 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-054-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336026>
5. Магазанник, В.Д. Человеко-компьютерное взаимодействие : учебное пособие / В.Д. Магазанник. - Москва : Логос, 2007. - 257 с. : табл. - ISBN 978-5-98704-241-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84919>
6. 2. Баканов, А.С. Проектирование пользовательского интерфейса: эргономический подход / А.С. Баканов, А.А. Обознов. - Москва : Институт психологии РАН, 2009. - 185 с. -

ISBN 978-5-9270-0165-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=87305>

Дополнительная литература

7. Лубашева, Т.В. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие / Т.В. Лубашева, Б.А. Железко. - Минск : РИПО, 2016. - 378 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-625-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463632>
8. Программирование и основы алгоритмизации : учебное пособие / В.К. Зольников, П.Р. Машевич, В.И. Анциферова, Н.Н. Литвинов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежская государственная лесотехническая академия». - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011. - 341 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142309>
9. Герасимов, А.В. SCADA система Trace Mode 6 : учебное пособие / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». - Казань : КГТУ, 2011. - 128 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1103-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258767>

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронный каталог библиотеки МГТУ
2. www.owen.ru
3. www.adastra.ru
4. www.youtube.com/c/TRACEMODESCADAИМИ

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.
4. Электронный переводчик PROMT NET 8.5 лицензионный договор от 01.12.2009, PROMT NET 9.5 от 27.06.2012.
5. Электронные словари ABBYY Lingvo x3 Английская версия, Европейская версия, 2009 год.
6. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReaderCorporate 9.0, 2009 год.

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. по 20.04.2021 г.	ООО «Политехресурс». 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 «Аутроника» - 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 (под-

		писка 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)
7.	311Л Компьютерный класс	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 15 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - видеопроектор Toshiba XS2000 - ноутбук Aquarius Cmp NE405 - персональные компьютеры 9 шт. .Операционная система Microsoft Windows XP Professional Service Pack 3 (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 2007 Russian Academic OPEN, лицензия №45676388 от 08.07.2009г. (договор 32/224 от 14.07.2009 г.)
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 Microsoft 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)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение лекционных и практических занятий Количество баллов рассчитывается как доля посещенных занятий, умноженная на максимальное количество баллов по данной позиции	12	24	По расписанию
2	Выполнение лабораторных работ (4 шт.) Каждая лабораторная работа – 7 баллов	28	28	По расписанию
3	Защита лабораторных работ (4 шт.) Каждая лабораторная работа – 12 баллов	20	48	По расписанию
	ИТОГО за работу в семестре	60	80	
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	10	20	Экзаменационная сессия
	Оценка «5» - 20 баллов Оценка «4» - 15 баллов Оценка «3» - 10 баллов			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	0	100	
	Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен) Шкала баллов для определения итоговой оценки: 90-100 баллов - оценка «5» 80-90 баллов - оценка «4» 60-80 баллов - оценка «3» Меньше 60 баллов - оценка «2» Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося			

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	
Текущий контроль				
1	Посещение лекционных и практических занятий	0	22	По расписанию
	Количество баллов рассчитывается как доля посещенных занятий, умноженная на максимальное количество баллов по данной позиции			
2	Выполнение и защита практической работы (6 шт.)	0	78	По расписанию
	Выполнение и защита каждой работы – 13 баллов			
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	Зачетная неделя
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.			
	ИТОГО за дисциплину	60	100	

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

Не предусмотрено