

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.07.01 Программирование промышленных контроллеров  
код и наименование дисциплины

15.03.04 Автоматизация технологических процессов

**Направление подготовки/специальность** 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	Висков А.Ю. Ф.И.О.
-----------	-------------------	---	-----------------------

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

\_\_\_\_\_

наименование кафедры	Автоматики и вычислительной техники	23.06.2021 г. 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

\_\_\_\_\_

наименование кафедры	Автоматики и вычислительной техники
----------------------	-------------------------------------

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.07.01 Программирование промышленных контроллеров**, 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				
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
<b>Б1.В.ДВ. 07.01</b>	<b>Программирование промышленных контроллеров</b>	<p><b>Цель дисциплины:</b> подготовка бакалавров в соответствии с квалификационной характеристикой и рабочим учебным планом направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (профиль Компьютерные информационно-управляющие системы).</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> сформировать у обучающихся компетенции, позволяющие осуществлять рациональный выбор и построение систем автоматизации производственных процессов на базе технических средств автоматизации, аккумулируя научно-техническую информацию.</p> <p><b>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</b>  <b>Знать:</b> типовые структуры и варианты построения систем автоматизации; номенклатуру, классификацию и возможности применения технических средств автоматизации.  <b>Уметь:</b> осуществлять выбор оборудования с учетом особенностей и согласования характеристик; выполнять начальные этапы проектно-конструкторской работы по построению систем автоматизации производственных процессов. <b>Владеть:</b> навыками работы с источниками информации о промышленном оборудовании компьютерных систем управления и навыками рационального использования этого оборудования.</p> <p><b><u>Содержание разделов дисциплины:</u></b>  Тема 1.</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b>  ПК-18, ПК-3, ПК-4  <b>Формы промежуточной аттестации:</b> очная форма обучения:  Семестр 7 – зачет  Семестр 8 – зачет с оценкой  заочная форма обучения:  Курс 9/5 – зачет  Курс 10/5 – зачет с оценкой</p>

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности **15.03.04** ,

(код и наименование направления подготовки /специальности)

### **Автоматизация технологических процессов и производств**

утвержденного 12.03.2015, № 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.ДВ.07.01 «Программирование промышленных контроллеров» является подготовка бакалавров в соответствии с квалификационной характеристикой и рабочим учебным планом направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (профиль Компьютерные информационно-управляющие системы).

**Задачи:** сформировать у обучающихся компетенции, позволяющие осуществлять рациональный выбор и построение систем автоматизации производственных процессов на базе технических средств автоматизации, аккумулируя научно-техническую информацию.

## 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**

№	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы реализации компетенции
1.	ПК-18. Способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части «способностью аккумулировать научнотехническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, ...»	<b>Знать:</b> классификацию, номенклатуру, основные виды и характеристики технических средств автоматизации. <b>Уметь:</b> осуществлять поиск научно-технической информации в области автоматизации и оптимальный выбор оборудования для построения систем автоматизации производственных процессов. <b>Владеть:</b> навыками работы с сайтами и каталогами производителей промышленного оборудования компьютерных систем управления.

2.	<p>ПК-3. Готовность применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств</p>	<p>Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части «готовностью применять способы рационального использования ..., энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки ... технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств»</p>	<p><u>Знать:</u> типовые структуры и варианты построения систем автоматизации; возможности применения датчиков, преобразователей, исполнительных механизмов, устройств управления, устройств связи с объектом и других технических средств.</p> <p><u>Уметь:</u> составлять структурные и функциональные схемы автоматизированных систем, а также схемы подключения, с учетом особенностей и согласования характеристик технических средств автоматизации.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками рационального использования энергетических и других видов ресурсов, оборудования с учетом экономической эффективности и возможности расширения.</p>
3.	<p>ПК-4. Способность участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования</p>	<p>Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части «способность участвовать в постановке целей проекта, его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, ..., в разработке проектов с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, ... в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования»</p>	

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

**Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины**

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

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	7	8							9/5	10/5		
Аудиторные часы												
Лекции	16	16		<b>32</b>					2	2		<b>4</b>
Практические работы	0	0		<b>0</b>					0	0		<b>0</b>
Лабораторные работы	24	16		<b>40</b>					4	2		<b>6</b>
Часы на самостоятельную и контактную работу												
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	0	0		<b>0</b>					0	0		<b>0</b>
Прочая самостоятельная и контактная работа	32	40		<b>72</b>					62	64		<b>126</b>
Подготовка к промежуточной аттестации	0	0		<b>0</b>					4	4		<b>8</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>72</b>		<b>144</b>					<b>72</b>	<b>72</b>		<b>144</b>
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля												
Экзамен	0	0		<b>0</b>					0	0		<b>0</b>
Зачет/зачет с оценкой	1	1		<b>2</b>					1	1		<b>2</b>
Курсовая работа (проект)	0	0		<b>0</b>					0	0		<b>0</b>
Количество расчетнографических работ	1	1		<b>2</b>					1	0		<b>1</b>
Количество контрольных работ	0	0		<b>0</b>					0	0		<b>0</b>
Количество рефератов	0	0		<b>0</b>					0	0		<b>0</b>
Количество эссе	0	0		<b>0</b>					0	0		<b>0</b>

**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>7 семестр</b>				<b>9/5 курс</b>			
Тема 1. Современные подходы к созданию и использованию компьютерных систем управления (КСУ). Иерархия аппаратных средств КСУ.	2	2		4	1			8
Тема 2. Типовые структуры каналов аналогового ввода, аналогового вывода, дискретного ввода, дискретного вывода. Основные виды и характеристики сигналов КСУ.	4	2		6	1	2		8
Тема 3. Тракты передачи информации. Организация измерительных каналов, линий связи. Функциональные и нормирующие преобразователи сигналов и данных.	2	4		4				10
Тема 4. Основные подходы к организации режима реального времени (РРВ). Аппаратные средства реализации РРВ. Аппаратный контроль длительности интервалов в системах РРВ.	2	4		4		2		10
Тема 5. Общая характеристика вычислительных платформ. Промышленные и управляющие компьютеры. Состав, характеристики, области применения, обзор распространенного оборудования.	2	4		6				10
Тема 6. Устройства связи с объектом (УСО) для ПК. Виды, характеристики, области применения, обзор распространенного оборудования. КСУ на базе ПК.	2	4		4				8
Тема 7. Основные способы воздействия на объекты управления. Исполнительные механизмы, обзор распространенного оборудования. Сопряжение исполнительных механизмов с КСУ.	2	4		4				8
<b>Итого по семестру:</b>	16	24		32	2	4		62
	<b>8 семестр</b>				<b>10/5 курс</b>			
Тема 8. Устройства для разработки распределенных КСУ. Модули удаленного ввода / вывода. Состав серий, характеристики, области применения, обзор распространенного оборудования.	4	2		10				16
Тема 9. Контроллеры распределенных КСУ и удаленного сбора данных.	4	2		10				16
Тема 10. Интеллектуальные программируемые реле. Назначение, состав, функции. Обзор характеристик модулей ввода / вывода.	4	6		10	1	1		16
Тема 11. ПЛК. Назначение, состав, функции. Процессорные модули. Обзор характеристик модулей ввода / вывода. Операторские панели.	4	6		10	1	1		16
<b>Итого по семестру:</b>	16	16		40	2	2		64
<b>ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ:</b>	<b>32</b>	<b>40</b>		<b>72</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>126</b>



**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-4	+	+						+	+	Выполнение и защита лабораторных работ, РГР; зачет / зачет с оценкой

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	Очнозаочная	Заочная
1	Изучение типовых структур оборудования ввода / вывода	4		2
2	Конфигурирование, настройка и программирование аппаратных средств ввода / вывода с поддержкой режима реального времени.	8		2
3	Изучение оборудования трактов передачи информации	4		0
4	Изучение и подбор оборудования АСУ ТП на базе технических средств автоматизации	8		0
5	Организация обмена данными с модулями ввода / вывода	2		0
6	Организация обмена с контроллером удаленного сбора данных	2		0
7	Построение КСУ на базе программируемого реле	6		1
8	Построение КСУ на базе ПЛК	6		1

**Таблица 7 - Перечень практических работ**

*Не предусмотрено*

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

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

1. Жук, А. А. Самостоятельная работа по дисциплине «Программирование промышленных контроллеров» : 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, 2021.
2. Жук, А. А. Лабораторные работы по дисциплине «Программирование промышленных контроллеров» : 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, 2021.
3. Жук, А. А. Расчетно-графические работы по дисциплине «Программирование промышленных контроллеров» : Методические указания для бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»,

## 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. Таланов, В. Д. Программирование промышленных контроллеров / В. Д. Таланов; под общ. ред. А. С. Клюева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Испо-Сервис, 2002. - 248 с. : ил. - (Серия книг специалиста по автоматизации производства). - ISBN 5-283-01665-2 : 120-00. (абонемент – 45 экземпляров).
2. Программирование промышленных контроллеров и управления : учебное пособие / В.В. Тугов, А.И. Сергеев, Д.А. Проскурин, А.Л. Коннов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Кафедра управления и информатики в технических системах, Кафедра систем автоматизации производства. - Оренбург : ОГУ, 2016. - Ч. 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления. - 110 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1594-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469723>

### *Дополнительная литература*

3. Данилов, А.Д. Программирование промышленных контроллеров : учебное пособие / А.Д. Данилов. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2007. - 340 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7994-0218-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142221>
4. Третьяков, А.А. Средства автоматизации управления: системы программирования контроллеров : учебное пособие / А.А. Третьяков, И.А. Елизаров, В.Н. Назаров ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. - 82 с. : ил. - Библиогр.: с. 79 - ISBN 978-5-8265-1731-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499053>

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

1. Электронный каталог библиотеки МГТУ
2. [www.advantech.ru](http://www.advantech.ru)
3. [icp-das.ru](http://icp-das.ru), [ipc2u.ru](http://ipc2u.ru)
4. [www.adlinktech.com](http://www.adlinktech.com)
5. [www.reallab.ru](http://www.reallab.ru)
6. [owen.ru](http://owen.ru)

## 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 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010.

**Таблица 8 – Электронно-библиотечные системы**

№	Наименование электроннобиблиотечной системы (ЭБС)	Срок доступа	Наименование организации владельца, реквизиты договора на использование
1.	<b>ЭБС «Университетская библиотека онлайн»</b>		ООО «Современные цифровые технологии». Договор № 530-10/18 от 01.11.2018 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн».
2.	<b>ЭБС «Лань»</b>		ООО «ЭБС Лань». Договор № 19/85 от 12.09.2018 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера базы данных ЭБС «Лань».
3.	<b>ЭБС ООО «Издательство Лань».</b>		ООО «Издательство Лань». Договор № 19/159 от 28 мая 2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера базы данных ЭБС ООО «Издательство Лань».
4.	<b>База данных электронных изданий компании EBSCO</b>		ООО «Центр Научной Информации НЭИКОН». Сублицензионный договор № 45.49/19.85 от 09.01.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа и использованию Баз данных и входящих в его состав электронных изданий компании EBSCO.
5.	<b>ЭБС «Консультант студента»</b>		ООО «Политехресурс». Договор № 19/37 от 11.03.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базе данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС Консультант студента»).
6.	<b>ЭБС «IPRbooks»</b>		ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». Лицензионный договор № 4979/19 от 01.04.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks».
7.	<b>ЭБС ИТК «Троицкий мост»</b>		ООО «Издательско-торговая компания дом «Троицкий мост». Договор № 19/38 от 11.03.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к изданиям Электронно-библиотечной системы ИТК «Троицкий мост».
8.	<b>Национальная электронная библиотека (НЭБ)</b>		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
1.	411В Лаборатория микропроцессорной техники и компьютерных систем управления	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 MIC 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 дизельгенераторами 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 (счетфактура №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-ТЧН-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)
2.	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, TFLEX Технология, T-FLEX ЧПУ 2D, T-FLEX ЧПУ 3D, T-FLEX Динамика, T-FLEX Анализ) (договор №330В-ТЧН-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)
3.	227В Специальное помещение для самостоятельной работы (зал электронных и информационных ресурсов)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: - персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета – 6 шт.; - копировальный аппарат XEROX CopyCentre C118 – 1 шт.; - принтер HP LJ Pro P1566 – 2 шт.; - сканер EPSON Perfection V10 – 1 шт. Посадочных мест – 6

**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
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1	<b>Посещение лекционных и практических занятий</b>	10	20	По расписанию
	Количество баллов рассчитывается как доля посещенных занятий, умноженная на максимальное количество баллов по данной позиции			
2	<b>Выполнение лабораторных работ (4 шт.)</b>	15	15	По расписанию
3	<b>Защита лабораторных работ (4 шт.)</b>	0	20	По расписанию
4	<b>Выполнение расчётно-графических работ (1 шт.)</b>	20	20	По расписанию
5	<b>Защита расчётно-графических работ (1 шт.)</b>	15	25	По расписанию
ИТОГО за работу в семестре		<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Промежуточная аттестация «зачет»</b>				
<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>		60	100	Зачетная неделя
Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным. Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося				
<b>ИТОГО ЗА ДИСЦИПЛИНУ</b>		<b>60</b>	<b>100</b>	

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1	<b>Посещение лекционных и практических занятий</b>	10	20	По расписанию
	Количество баллов рассчитывается как доля посещенных занятий, умноженная на максимальное количество баллов по данной позиции			
2	<b>Выполнение лабораторных работ (4 шт.)</b>	15	15	По расписанию
3	<b>Защита лабораторных работ (4 шт.)</b>	0	20	По расписанию
4	<b>Выполнение расчётно-графических работ (1 шт.)</b>	20	20	По расписанию
5	<b>Защита расчётно-графических работ (1 шт.)</b>	15	25	По расписанию
ИТОГО за работу в семестре		<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Промежуточная аттестация «зачет с оценкой»</b>				

	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	Зачетная неделя
	<p><b>Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.</b></p> <p><b>Шкала баллов для определения итоговой оценки:</b></p> <p>91 - 100 баллов - оценка «5»</p> <p>81 - 90 баллов - оценка «4» 60</p> <p>- 80 баллов - оценка «3»</p> <p>менее 59 баллов - оценка «2»</p> <p><b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку 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*