

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.08.01 Аддитивные технологии

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  
наименование кафедры

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

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.08.01 Аддитивные технологии**, 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
<b>Б1.В.ДВ.08.01</b>	<b>Аддитивные технологии</b>	<p><b>Цель 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 соответствующих компетенций для работы с компьютерными информационно-управляющими системами.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> дать необходимые знания для устройства станков с числовым программным управлением, способов управления станками с числовым программным управлением, специфики использования прикладных программных средств при решении задач профессиональной деятельности</p> <p><b>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</b></p> <p><b>Знать:</b> Устройство современных станков числовым программным управлением, способы управления станками с числовым программным управлением, специфику использования прикладных программных средств при решении задач профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать и использовать технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования современных информационных технологий, техники, прикладных программных средств при решении задач профессиональной деятельности</p> <p><b>Содержание разделов дисциплины:</b> Тема 1. Краткие исторические сведения о развитии систем с ЧПУ. Тема 2. Основы числового программного управления. Тема 3. Основы металлообработки. Тема 4. Программирование обработки. Тема 5. Станочная система координат. Тема 6. Структура управляющей программы. Тема 7. Постоянные циклы станка с ЧПУ. Тема 8. Автоматическая коррекция радиуса инструмента. Тема 9. Основы эффективного программирования. Тема 10. Управление станком с ЧПУ.</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b> ОПК-3, ПК-3</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b> очная форма обучения: Семестр 7 – зачет заочная форма обучения: Курс 5 – 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.08.01 «Аддитивные технологии»** 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 для устройства станков с числовым программным управлением, способов управления станками с числовым программным управлением, специфики использования прикладных программных средств при решении задач профессиональной деятельности

### 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.	ОПК-3. Способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности		<b>Знать:</b> Устройство современных станков с числовым программным управлением, способы управления станками с числовым программным управлением, специфику использования прикладных программных средств при решении задач профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> выбирать и использовать технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> навыками использования современных информационных технологий, техники, прикладных программных средств при решении задач профессиональной деятельности

2.	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><u>Знать:</u> 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><u>Уметь:</u> 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><u>Владеть: навыками</u> 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>
----	---	--	--

#### 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							Заочная						
	Семестр						Всего часов	Семестр/Курс					Всего часов	
	7							5						
Аудиторные часы														
Лекции	16						<b>16</b>	2						<b>2</b>
Практические работы	0						<b>0</b>	0						<b>0</b>
Лабораторные работы	38						<b>38</b>	6						<b>6</b>
Часы на самостоятельную и контактную работу														
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	0						<b>0</b>	0						<b>0</b>
Прочая самостоятельная и контактная работа	90						<b>90</b>	132						<b>132</b>
Подготовка к промежуточной аттестации	0						<b>0</b>	4						<b>4</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>						<b>144</b>	<b>144</b>						<b>144</b>

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	0						<b>0</b>	0						<b>0</b>
Зачет/зачет с оценкой	1						<b>1</b>	1						<b>1</b>
Курсовая работа (проект)	0						<b>0</b>	0						<b>0</b>
Количество расчетно-графических работ	1						<b>1</b>	1						<b>1</b>
Количество контрольных работ	0						<b>0</b>	0						<b>0</b>
Количество рефератов	0						<b>0</b>	0						<b>0</b>
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
	<i>7 семестр</i>				<i>5 курс</i>			
<b>Тема 1. Введение.</b> Предмет дисциплины и ее задачи. Краткие исторические сведения о развитии систем с ЧПУ.	2	-	-	8	-	-	-	2
<b>Тема 2. Основы числового программного управления.</b> Особенности устройства и конструкции фрезерного станка с ЧПУ. Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ. Подсистема управления. Подсистема приводов. Подсистема обратной связи Языки для программирования обработки	2	-	-	8	1	-	-	12
<b>Тема 3. Основы металлообработки</b> Процесс фрезерования. Режущий инструмент. Вспомогательный инструмент. Основные определения и формулы.	2	-	-	8	1	-	-	12
<b>Тема 4. Программирование обработки</b> Прямоугольная система координат. Написание простой управляющей программы. Создание УП на персональном компьютере. Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке. Тестовые режимы станка с ЧПУ. Последовательность полной проверки УП.	2	8	-	8	2	2	-	12
<b>Тема 5. Станочная система координат</b> Нулевая точка станка и направления перемещений. Нулевая точка программы и рабочая система координат. Компенсация длины инструмента. Абсолютные и относительные координаты.	2	-	-	8	-	-	-	14
<b>Тема 6. Структура управляющей программы</b> G- и M-коды. Структура программы. Слово данных, адрес и число. Модальные и немодальные коды. Формат программы. Строка безопасности. Важность форматирования УП.	2	10	-	10	2	2	-	14
<b>Тема 7. Постоянные циклы станка с ЧПУ</b> Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в по-	1	8	-	10	-	2	-	14

стоянном цикле. Циклы прерывистого сверления. Циклы нарезания резьбы. Циклы растачивания. Программы на сверление отверстий при помощи постоянных циклов.									
<b>Тема 8. Автоматическая коррекция радиуса инструмента</b> Основные принципы. Использование автоматической коррекции на радиусинструмента. Активация, подвод и отвод.	1	-	-	10	-	-	-	-	14
<b>Тема 9. Основы эффективного программирования</b> Подпрограмма. Работа с осью вращения (4-ой координатой). Параметрическое программирование.	2	-	-	10	-	-	-	-	14
<b>Тема 10. Управление станком с ЧПУ</b> Органы управления. Основные режимы работы. Индикация системы координат. Установление рабочей системы координат. Алгоритм нахождения нулевой точки детали по оси Z. Алгоритм нахождения нулевой точки детали по осям X и Y. Алгоритм нахождения нулевой точки в центре отверстия. Измерение инструмента и детали.	2	12	-	10	2	2	-	-	14
<b>Итого по семестру:</b>	18	38	-	90	2	6	-	-	132
<b>ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ:</b>	18	38	-	90	2	6	-	-	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	
ОПК-3	+	+	+					+	+	Выполнение контрольной работы (заочная), выполнение расчетно-графической работы (очная)
ПК-3	+	+	+					+	+	Выполнение контрольной работы (заочная), выполнение расчетно-графической работы (очная)

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	Ознакомление с работой учебного станка с ЧПУ	8	1
2	Программирование обработки на станке с ЧПУ	10	1
3	Реализация программ обработки на станке с ЧПУ	12	2
4	Исследование постоянных циклов станка с ЧПУ.	8	2

**Таблица 7. - Перечень практических работ**

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	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.Б.14 «Аддитивные технологии»: 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.Б.14 «Аддитивные технологии»: 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. 2. Кайченoв, А. В. Расчетно-графические работы по дисциплине Б1.Б.14 «Аддитивные технологии»: 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. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система [Электронный ресурс] / Ловыгин А.А., Теверовский Л.В. - М. : ДМК Пресс, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601235.html>
2. Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Жолобов, Ж.А. Мрочек, А.В. Аверченков, М.В. Терехов, В.А. Шкаберин. - 2-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2014. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518308.html>

3. Сергеев, А.И. Программирование оборудования с числовым программным управлением : учебное пособие / А.И. Сергеев, А.С. Русяев, А.А. Корнипаева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Кафедра систем автоматизации производства. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 118 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1539-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469655> (24.01.2019).
4. Поляков, А.Н. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX : учебное пособие / А.Н. Поляков, И.П. Никитина, И.О. Гончаров ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - Ч. 2. - 119 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 112. - ISBN 978-5-7410-1590-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469589> (24.01.2019).

#### *Дополнительная литература*

5. Сосонкин, В.Л. Системы числового программного управления : учебное пособие / В.Л. Сосонкин, Г.М. Мартинов. - Москва : Логос, 2005. - 295 с. - (Новая Университетская Библиотека). - ISBN 5-98704-012-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89949> (24.01.2019).
6. "Наукоемкие технологии в машиностроении [Электронный ресурс] / А.Г. Суслов, Б.М. Базров, В.Ф. Безъязычный и др.; под ред. А.Г. Суслова. - М.: Машиностроение, 2012." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756192.html>
7. Лучкин, В.К. Проектирование и программирование обработки на токарных станках с ЧПУ : учебное пособие / В.К. Лучкин, В.А. Ванин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 83 с. : ил., табл., схем. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1397-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444957> (24.01.2019).

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

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

№	Наименование электронно-	Срок доступа	Наименование организации владельца, рекви-
---	--------------------------	--------------	--

	библиотечной системы (ЭБС)		зтиты договора на использование
1.	2 <b>ЭБС «Университетская библиотека онлайн»</b>	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.	<b>ЭБС «Лань»</b>	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.	<b>ЭБС ООО «Издательство Лань».</b>	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.	<b>База данных электронных изданий компании EBSCO</b>	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.	<b>ЭБС «Консультант студента»</b>	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.	<b>ЭБС «IPRbooks»</b>	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.	<b>ЭБС ИТК «Троицкий мост»</b>	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.	<b>Национальная электронная библиотека (НЭБ)</b>	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
1	401В Лаборатория электроники и схемотехники / Лаборатория автоматизированных систем управле-	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

	ния / Лаборатория диагностики	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).
2	406В Лаборатория промышленной автоматизации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 16 шт.; - доска аудиторная – 2 шт.;
3	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)
4	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)

5	526В Лаборатория компьютерного моделирования и прототипирования элементов мехатроники и роботехники	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 фев-рала 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)**

*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 (8 лекции)</b> посещение менее 50% занятий – 0 баллов посещение от 50% до 75% занятий – 5 баллов посещение более 75% занятий – 10 баллов	5	10	По расписанию
2.	<b>Выполнение лабораторных работ (4 лаб.)</b> Выполнение одной л/р – 8 балла, не в срок – 4 балла (выполнение фиксируется преподавателем)	20	32	По расписанию
3.	<b>Защита лабораторных работ</b> Защита одной л/р – от 4 до 8 баллов. Отличная защита– 8 баллов, хорошая – 6 баллов, удовлетворительно – 4 балла	20	32	По расписанию
4.	<b>Выполнение расчетно-графической или контрольной работы</b> Выполненная работа приносит 15 баллов Защита работы приносит еще 11 баллов	15	26	По расписанию
<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
Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным. Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося				
<b>ИТОГО за дисциплину</b>		<b>60</b>	<b>100</b>	

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

*Не предусмотрено*