

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.12 Электрические микромашин

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 изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) **Б1.В.12 Электрические микромашины**, 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
Б1.В.12	Электрические микромашины	<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 современных микромашин, способов управления микромашинами, 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 микромашин, способы управления микромашинами, специфику использования прикладных программных средств при решении задач профессиональной деятельности, основные понятия и определения в области электрических машин, их экспериментальные методы исследования.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать и использовать технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности; оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных методов исследования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования современных информационных технологий, техники, прикладных программных средств при решении задач профессиональной деятельности; навыками экспериментального определения статических и динамических характеристик электрических машин</p> <p><b>Содержание разделов дисциплины:</b> Тема 1. Работа двигателей постоянного тока и их основные типы. Возможности двигателя постоянного тока. Компоненты двигателя постоянного тока Тема 2. Электродвигатели постоянного тока с различными типами возбуждения. Электродвигатели постоянного тока с последовательным возбуждением. Электродвигатели постоянного тока с параллельным возбуждением. Двигатели постоянного тока со смешанным возбуждением. Тема 3. Методы управления скоростью и направлением вращения. Методы торможения. Тема 4. Основные принципы работы. Компоненты двигателя переменного тока. Тема 5. Однофазные и трехфазные двигатели переменного тока. Тема 6. Управление трехфазными двигателями. Приводы двигателей переменного тока. Тема 7. Двигатели постоянного тока с постоянными магнитами. Бесщеточные двигатели постоянного тока. Тема 8. Шаговые двигатели. Серводвигатели. Тема 9. Сравнение двигателей специального назначения.</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b> ОПК-3, ПК-20</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b> очная форма обучения: Семестр 4 – зачет с оценкой заочная форма обучения: Курс 3 – зачет с оценкой</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.12 «Электрические микромашины» 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.	ОПК-3. Способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности		<b>Знать:</b> Устройство современных микромашин, способы управления микромашинами, 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-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		<b>Знать:</b> основные понятия и определения в области электрических машин, их экспериментальные методы исследования. <b>Уметь:</b> оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных методов исследования. <b>Владеть:</b> навыками экспериментального определения статических и динамических характеристик электрических машин



**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>			
<b>Раздел 1 Двигатели постоянного тока и их системы управления</b>								
Тема 1. Работа двигателей постоянного тока и их основные типы. Возможности двигателя постоянного тока. Компоненты двигателя постоянного тока	2			10	1			16
Тема 2. Электродвигатели постоянного тока с различными типами возбуждения. Электродвигатели постоянного тока с последовательным возбуждением. Электродвигатели постоянного тока с параллельным возбуждением. Двигатели постоянного тока со смешанным возбуждением.	2			10	1			14
Тема 3. Методы управления скоростью и направлением вращения. Методы торможения	2	14		10		2		16
<b>Раздел 2 Двигатели переменного тока и приводы с регулированием скорости</b>								
Тема 4. Основные принципы работы. Компоненты двигателя переменного тока	2			10	1			14
Тема 5. Однофазные и трехфазные двигатели переменного тока	2			10	1			16
Тема 6. Управление трехфазными двигателями. Приводы двигателей переменного тока	2	12		10		2		14
<b>Раздел 3 Специальные двигатели и цепи управления</b>								
Тема 7. Двигатели постоянного тока с постоянными магнитами. Бесщеточные двигатели постоянного тока	2			10				16
Тема 8. Шаговые двигатели. Серводвигатели.	1	12		10		4		14
Тема 9. Сравнение двигателей специального назначения.	1			10				10
<b>Итого по семестру:</b>	16	38	-	90	2	8	-	130
<b>ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ:</b>	16	38	-	90	2	8	-	130

**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 и защита лабораторных работ, выполнение и защита расчетно-графической работы (очная), выполнение и защита контрольной работы (заочная)
ПК-20	+	+						+	+	Выполнение и защита лабораторных работ, выполнение и защита расчетно-графической работы (очная), выполнение и защита контрольной работы (заочная)

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	Исследование способов управления двигателем постоянного тока	12	2
2	Исследование способов управления двигателем переменного тока	14	2
3	Исследование способов управления шаговыми двигателями	6	2
4	Исследование способов управления серводвигателем	6	2

**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.24 «Электрические микромашины»: 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, 2018.
2. Кайченoв, А. В. Лабораторные работы по дисциплине Б1.Б.24 «Электрические микромашины»: 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, 2018.
3. Кайченoв, А. В. Расчетно-графические работы по дисциплине Б1.Б.24 «Электрические микромашины»: 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, 2018.
4. Кайченoв, А. В. Контрольные работы по дисциплине Б1.Б.24 «Электрические микромашины»: 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, 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. Копылов И. П. Электрические машины : учебник для бакалавров / И. П. Копылов; под ред. И. П. Копылова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. - 675 с. : ил. - (Бакалавр). - Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 668-669. - ISBN 978-5-9916-1501-3 : 509-52. (Библиотека МГТУ: 14 экз)
2. Вольдек, А. И. Электрические машины. Машины переменного тока : учебник для вузов / А. И. Вольдек, В. В. Попов. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2010 ; 2008. - 349 с. : ил. - (Серия "Учебник для вузов"). - Библиогр.: с. 341-343. - ISBN 978-5-469-01381-5 : 245-00. (Библиотека МГТУ: 17 экз)

3. Кириллов, А.А. Основы электропривода летательных аппаратов : учебное пособие / А.А. Кириллов, В.Г. Стеблецов. - Москва : БИБЛИО-ГЛОБУС, 2013. - 208 с. - ISBN 978-5-906454-06-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229655> (21.01.2019).
4. Компоненты приводов мехатронных устройств : учебное пособие / С.В. Пономарев, А.Г. Дивин, Г.В. Мозгова, и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : , 2014. - 295 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1294-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277916> (21.01.2019).
5. Егоров О.Д. Конструирование механизмов роботов. Учебник/О.Д. Егоров. - М.: Абрис, 2012. - 444 с.: ил. - ISBN 978-5-4372-0035-3. То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200353.html> (21.01.2019).

#### **Дополнительная литература**

6. Электрические машины: синхронные машины и микромашины [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Е. Фединцев - М. : МИСиС, 2017. - [http://www.studentlibrary.ru/book/misis\\_0022.html](http://www.studentlibrary.ru/book/misis_0022.html)
7. Саватеев, Д. А. Электрические машины: практический курс. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов и курсантов, обучающихся по техн. специальностям и направлениям подгот. / Д. А. Саватеев; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,93 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2016. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - URL: [http://elib.mstu.edu.ru/2016/U\\_16\\_27.pdf](http://elib.mstu.edu.ru/2016/U_16_27.pdf) (21.01.2019).
8. Саватеев, Д. А. Электрические машины: практический курс. Ч. 2 [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов и курсантов, обучающихся по техн. специальностям и направлениям подгот. / Д. А. Саватеев; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 448 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2016. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - URL: [http://elib.mstu.edu.ru/2016/U\\_16\\_28.pdf](http://elib.mstu.edu.ru/2016/U_16_28.pdf) (21.01.2019).

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

- Электронный каталог библиотеки МГТУ (<http://lib.mstu.edu.ru/MegaPro/Web/Search/Simple> )

#### **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-библиотечной системы (ЭБС)	Срок доступа	Наименование организации владельца, реквизиты 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
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)
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)**

*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 лекций+19 лабораторных)</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 (4 лаб.)</b>	20	32	По расписанию
	Выполнение одной л/р – 8 балла, не в срок – 4 балла (выполнение фиксируется преподавателем)			
3.	<b>Защита лабораторных работ</b>	20	32	По расписанию
	Защита одной л/р – от 4 до 8 баллов. Отличная защита– 8 баллов, хорошая – 6 баллов, удовлетворительно – 4 балла			
4.	<b>Выполнение и защита расчетно-графической работы или контрольной работы (2шт.)</b>	16	26	16-ая неделя
	Выполненная работа приносит 8 баллов Защита работы приносит еще 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: 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*