

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплина**

**Б1.О.30 Основы автоматике и теории управления  
техническими системами**

код и наименование дисциплины

**Направление подготовки /  
специальность**

**26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок**

**Направленность/специализация**

**Эксплуатация главной судовой двигательной установки**  
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

**Квалификация выпускника**

**Инженер-механик**

указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

**Кафедра-разработчик:**


**Автоматики и вычислительной техники**

наименование кафедры-разработчика рабочей программы

**Мурманск  
2020**

### Лист согласования

#### 1. Разработчик(и)

старший преподаватель	АиВТ		А.В. Столянов
Часть 1	должность	кафедра	подпись
Часть 2	должность	кафедра	подпись
Часть 3	должность	кафедра	подпись

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

Автоматики и вычислительной техники	09.11.20	
наименование кафедры	дата	
протокол № 2		А.В. Кайченев
	подпись	Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

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

Заведующий выпускающей кафедрой	СЭУ	
	наименование кафедры	
12.11.2020г		К.О. Сергеев
дата	подпись	Ф.И.О.

## Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Б1.О.30 Основы автоматике и теории управления техническими системами, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок, направленности (профилю)/специализации Эксплуатация главной судовой двигательной установки, 2019 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	Титульного листа	Переименование типа образовательной организации	1.Приказ Министерства науки и высшего образования №854 от 31.07.2020г. 2. Внесение изменений в компоненты ОПОП решением Ученого совета (протокол №3 от 30.10.2020)	30.10.2020
2	Структуры учебной дисциплины (модуля)	Изменение количества часов контактной и самостоятельной работы, корректировка форм текущего контроля и промежуточной аттестации	Решение Ученого совета о внесении изменений в учебные планы всех направлений подготовки и специальностей, реализуемых в ФГБОУ ВО "МГТУ" протокол № 8 от 27.03.2020г.	27.03.2020
3	Содержания учебной дисциплины (модуля)	Изменение содержания разделов	Протокол заседания кафедры № 9 от 20.05.2020 г.	20.05.2020
4	Методическое обеспечение дисциплины	Актуализация учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля) с учетом внесенных изменений и корректировок в структуру учебной дисциплины (модуля)	Протокол заседания кафедры № 9 от 20.05.2020 г.	20.05.2020

Дополнения и изменения внесены « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
Б1	Обязательная часть	
Б1.О	Дисциплины (модули)	
Б1.О.30	Основы автоматизации и теории управления техническими системами	<p><b>Цель дисциплины:</b> подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой инженера-механика и учебным планом специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» специализации «Эксплуатация главной судовой двигательной установки».</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> дать необходимые знания по основам теории автоматического управления, ознакомить с существующими и перспективными системами автоматизации технических средств непрерывного действия, релейных и с применением средств вычислительной техники.</p> <p><b>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью;</li> <li>- правила осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации других вспомогательных систем управления и механизмам, включая системы;</li> <li>- базовую конфигурацию, принципы работы схем автоматических систем;</li> <li>- базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различных методологий и характеристики автоматического управления;</li> <li>- базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанных с ним системных устройств для управления процессом.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации других вспомогательных систем управления и механизмам, включая системы.</li> </ul> <p><b>Содержание разделов дисциплины:</b>            Основные понятия теории управления; квалификация систем управления (СУ); поведение объектов и СУ; информация и принципы управления; примеры СУ техническими, экономическими и организационными объектами; задачи теории управления; линейные непрерывные модели и характеристики СУ. Режимы работы системы автоматического регулирования. Статический режим системы автоматического управления. Модели вход-выход: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики; модели</p>

		<p>вход-состояние-выход; преобразования форм представления моделей. Анализ основных свойств линейных СУ: устойчивости, инвариантности, чувствительности, управляемости и наблюдаемости; качество переходных процессов в линейных СУ. Анализ качества систем автоматического регулирования. Задачи и методы синтеза линейных СУ. Нелинейные модели СУ; анализ равновесных режимов; методы линеаризации нелинейных моделей; анализ поведения СУ на фазовой плоскости; устойчивость положений равновесия: частотный метод исследования абсолютной устойчивости; исследование периодических режимов с использованием метода гармонической линеаризации. Линейные дискретные модели СУ: основные понятия об импульсных СУ, классификация дискретных СУ; анализ и синтез дискретных СУ. Реализация цифровых СУ.</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b>  <b>ПДНВ</b>  <i>Функция: АП/1 (Судовые механические установки на уровне эксплуатации; Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации)</i></p> <p><b>ФГОС:</b> ОПК-2, ПК-6, ПК-8</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b>  Очная форма обучения семестр 7 – экзамен;  Заочная форма обучения курс 5, зимняя сессия.</p>
--	--	--

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/ специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок,  
(код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного 15.03.2018, №192, учебного плана  
дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок, направленности (профилю)/специализации Эксплуатация главной судовой двигательной установки, 2019 года начала подготовки.

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

**Цель дисциплины:** подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой инженера-механика и учебным планом специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» специализации «Эксплуатация главной судовой двигательной установки».

**Задачи дисциплины:** дать необходимые знания по основам теории автоматического управления, ознакомить с существующими и перспективными системами автоматизации технических средств непрерывного действия, релейных и с применением средств вычислительной техники..

### 3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с Конвенцией ПДНВ и ФГОС ВО по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок».

Таблица 2 - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Соответствие Кодексу ПДНВ	Степень реализации компетенции	Индикаторы сформированности компетенций
1.	ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	-	Компетенция реализуется полностью	знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью уметь: применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности владеть: навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности
2.	ПК-6. Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для	Таблица А-III/1 «Эксплуатация главных установок и	Компетенция реализуется в части «Способен осуществлять подготовку, эксплуата-	Знать: правила осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации других вспомогательных систем управления и меха-

	предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы	вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления»	цию следующим ... системам управления: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы»	низмам, включая системы Владеть: навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации других вспомогательных систем управления и механизмов, включая системы
3.	ПК-8. Способен осуществлять эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению	Таблица А-III/1 «Эксплуатация электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления»	Компетенция реализуется в части «Способен осуществлять эксплуатацию ... систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению»	Знать базовую конфигурацию, принципы работы схем автоматических систем. Знать базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различных методологий и характеристики автоматического управления. Знать базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанных с ним системных устройств для управления процессом.

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

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Курс/ сессия		Всего часов	
	7								5 Зим- няя			
Аудиторные часы												
Лекции	18			18	-			-	4			4
Практические работы	10			10	-			-	2			2
Лабораторные работы	10			10	-			-	2			2
Часы на самостоятельную и контактную работу												
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	-			-	-			-	-			-
Прочая самостоятельная и контактная работа	34			34	-			-	91			91
Подготовка к промежуточной аттестации	36			36	-			-	9			9
Всего часов по дисциплине	108			108	-			-	108			108

#### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	1			1	-			-	1			1
Зачет/зачет с оценкой	-			-	-			-	-			-
Курсовая работа (проект)	-			-	-			-	-			-
Количество расчетно-графических работ	-			-	-			-	-			-
Количество контрольных работ	1			1	-			-	1			1
Количество рефератов	-			-	-			-	-			-
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				Очно-заочная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
<p><b>1. Введение.</b> Предмет и задачи курса, особенности его изучения. Автоматизация и ее роль в ускорении научно-технического прогресса. Современное состояние и перспективы развития автоматизации.</p>	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	10
<p><b>2. Принципы построения систем автоматического управления. Основные понятия и классификация систем управления.</b> Основные понятия. Основные элементы системы, графическое изображение элементов, виды схем. Классификация систем управления.</p>	2	4	-	4	-	-	-	-	0,5	-	-	10
<p><b>3. Режимы работы системы автоматического регулирования.</b> Статическое и динамическое состояние систем. Характеристика математического аппарата, используемого в теории автоматического управления.</p>	1	-	-	2	-	-	-	-	0,5	-	-	10
<p><b>4. Основы теории линейных автоматических систем управления. Статический режим системы автоматического управления.</b> Статические характеристики линейных и нелинейных элементов. Линеаризуемые статические характеристики. Передаточный коэффициент линейных элементов СУ при последовательном, параллельном, встречно-параллельном соединении</p>	3	6	2	4	-	-	-	-	0,5	2	1	10

<p>ях.</p> <p>Передаточный коэффициент и уравнение статики разомкнутой и замкнутой системы по задающему и возмущающему воздействиям. Статизм и точность регулирования СУ в установившемся режиме. Статический расчет СУ.</p>												
<p><b>5. Модели вход-выход: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики; модели вход-состояние-выход; преобразования форм представления моделей.</b></p> <p>Определение динамического режима работы СУ. Общая методика составления нормализованного линейного дифференциального уравнения элемента системы. Представление СУ в виде структурной схемы из типовых динамических звеньев. Эквивалентная передаточная функция и частотные характеристики разомкнутой СУ при различных сочетаниях динамических звеньев. Передаточные функции замкнутых СУ.</p> <p>Типовые динамические звенья и их характеристики, понятие типового динамического звена.</p> <p>Сравнительный анализ динамических характеристик типовых звеньев.</p>	5	-	-	10	-	-	-	-	1	-	-	15
<p><b>6. Анализ основного свойства линейных СУ - устойчивости; качество переходных процессов в линейных СУ.</b></p> <p>Понятие об устойчивости СУ. Необходимые и достаточные условия устойчивости, методы анализа, критерии устойчивости.</p>	2	-	-	4	-	-	-	-	0,5	-	-	12

<p>Критерий устойчивости Гурвица. Критерий устойчивости Михайлова. Критерий устойчивости Найквиста. Логарифмический критерий устойчивости.</p> <p>Понятие запаса устойчивости. Определение запаса устойчивости по амплитуде и фазе. Область устойчивости. Построение областей D-разбиения по одному параметру.</p>												
<p><b>7. Анализ качества систем автоматического регулирования.</b></p> <p>Общее понятие о качестве процесса регулирования. Задачи и методы исследования качества СУ. Частотный метод анализа показателей качества процесса управления. Связь переходного процесса с вещественной характеристикой (ВЧХ) замкнутой системы. Основные свойства ВЧХ. Оценка показателей качества переходного процесса по виду ВЧХ.</p> <p>Понятие об интегральных оценках качества переходного процесса. Интегральные критерии: квадратичный, интеграл по абсолютному значению ошибки и др.</p> <p>Способы улучшения качества работы системы автоматического управления. Влияние обратных связей на статические и динамические характеристики элементов СУ.</p>	2	-	3	4	-	-	-	-	0,5	-	1	12
<p><b>8. Задачи и методы синтеза линейных СУ.</b></p> <p>Назначение корректирующих устройств. Способы включения корректирующих устройств. Последовательные и параллельные корректирующие устройства.</p>	2	-	5	4	-	-	-	-	0,5	-	-	12

Синтез системы при последовательном включении корректирующего устройства. Синтез системы при параллельном включении корректирующего устройства. Определение характеристики корректирующего устройства при последовательном и параллельном включении. Корректирующие устройства по внешнему воздействию (задающему и возмущающему).												
<b>Итого:</b>	18	10	10	34	-	-	-	-	4	2	2	91

**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	СР	к/р	РГР	
ОПК-2	+	+	+	-	+	+	-	Тестовые задания Отчет и защита лабораторной работы Отчет и защита практической работы Выполнение контрольной работы
ПК-6	+	+	+	-	+	+	-	Тестовые задания Отчет и защита лабораторной работы Отчет и защита практической работы Выполнение контрольной работы
ПК-8	+	-	-	-	+	+	-	Тестовые задания Выполнение контрольной работы

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

**Таблица 6. - Перечень лабораторных работ**

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
ЛР1	Исследование потенциометрического датчика	2	–	–
ЛР2	Исследование индуктивного датчика	2	–	–
ЛР3	Исследование автоматической системы регулирования частоты вращения двигателя	2	–	1
ЛР4	Исследование статических свойств автоматической системы регулирования частоты вращения двигателя	4	–	1

**Таблица 7. - Перечень практических работ**

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
ПР1	Исследование влияния передаточного коэффициента регулятора на величину статизма автоматической системы регулирования	2	–	1
ПР2	Исследование динамических свойств автоматической системы регулирования скорости двигателя постоянного тока	3	–	1
ПР3	Настройка автоматической системы регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока с помощью пассивных корректирующих устройств	5	–	–

**5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта***Раздел не предусмотрен***6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ.
2. Методические указания к выполнению практических работ.
3. Методические указания к выполнению контрольной работы.
4. Методические указания к выполнению самостоятельной работы.

**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 Первозванский, А. А. Курс теории автоматического управления: учеб. пособие для вузов / А. А. Первозванский. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2010. - 615 с.; 30

2 Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Профессия, 2003. - 752 с.; 54

### ***Дополнительная литература***

1. Маслов, А. А. Исследование систем автоматического регулирования на базе технических и программных средств автоматизации "Овен" : лаб. практикум : учеб. пособие для вузов / А. А. Маслов, А. В. Кайченков; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2015. - 171 с.; 48

2. Исследование динамических свойств АСР [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работ по курсу "Теория автоматического управления" для специальности 210200 "Автоматизация технологических процессов и производств" / Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. автоматики и вычисл. техники ; сост. А. А. Маслов, В. В. Яценко. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 444 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2004. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.

3. Маслов, А.А. Исследование работы датчиков: метод. указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Теория автоматического управления" для специальностей 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств", 140106 "Энергообеспечение предприятий", 180403 "Эксплуатация судовых энергетических установок", 180404 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" / А.А. Маслов, В.В. Яценко. – Мурманск: МГТУ, 2007. –16 с.; 100

4. Исследование статических свойств АСР [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лаб. работ по курсу "Теория автоматического управления" для студентов специальностей 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств", 140106 "Энергообеспечение предприятий", 180404 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики", 180403 "Эксплуатация судовых энергетических установок" / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. автоматики и вычисл. техники ; сост. А. А. Маслов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 380 Кб). - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2007. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.

5. Исследование нелинейной АСР с регулятором релейного типа [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лаб. работы по дисциплине "Теория автоматического управления" для студентов техн. направлений (специальностей) / Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т", Каф. автоматики и вычисл. техники ; сост. А. А. Маслов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 830 Кб). - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2016. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.

6. Оптимальные и адаптивные системы управления [Электронный ресурс]: метод. указания по курсам "Теория автоматического управления" и "Теория специальных систем управления" для направления подгот. "Автоматизация технологических процессов и производств" / Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т", Каф. автоматики и вычисл. техники ; сост. А. А. Маслов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 973 Кб). - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2016. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.

7. Маслов, А. А. Введение в Autocont с примерами моделирования систем автоматического управления: учеб. пособие для вузов / А. А. Маслов, С. И. Ушаков, А. Ю. Висков; Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2005. - 157 с.; 47

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

1. Электронный каталог библиотеки МГТУ

2. Электронная библиотечная система «Консультант студента»

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

1. Программа моделирования систем автоматического управления «AutoCont». Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2005610440. Авторы: Маслов А.А., Ушаков С.И., Висков А.Ю. Правообладатель: ФГБОУ ВПО «МГТУ».
2. Программа моделирования динамических систем. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2015611834. Авторы: Жук А.А., Маслов А.А. Правообладатель: ФГБОУ ВПО «МГТУ».
3. 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).
4. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010).
5. MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356 от 10.12.2009).

**11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

**Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение**

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<p><b>404В</b>  <b>Лаборатория автоматизации</b>                      Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для промежуточной аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий</p>	<p>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.                      Посадочных мест – 14</p>
2.	<p><b>411 В</b>  <b>Лаборатория микропроцессорной</b></p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:                      - столы – 10 шт.;</p>

	<p><b>техники и компьютерных систем управления</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для промежуточной и итоговой аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- доска аудиторная – 1 шт.;</li> <li>- переносной ноутбук ASUS A7M – 1 шт.;</li> <li>- видеопроектор Epson-EB-X04 – 1 шт.</li> <li>- персональные компьютеры – 10 шт.</li> <li>- комплекс для разработки и отладки проектов АСУ ТП на базе промышленных компьютеров MIC 2000 - 3 шт.,</li> <li>- комплекс для разработки и отладки проектов АСУ ТП на базе системы удаленного ввода-вывода с модулями ADAM-4000 и I-7000 – 2 шт.,</li> <li>- комплекс для разработки и отладки проектов АСУ ТП на базе программируемых логических контроллеров с операторскими панелями: Siemens Simatic S300 и ОВЕН ПЛК-154 – 4 шт.,</li> <li>- АСУ дизель-генераторами на базе распределенных микропроцессорных средств – 1 шт.,</li> <li>- лабораторная установка «Микропроцессорная следящая система управления» - 1 шт.,</li> <li>- программно-аппаратный учебный комплекс на базе преобразователя частоты – 1 шт.</li> </ul> <p>Посадочных мест – 20</p>
3.	<p><b>401В</b> <b>Лаборатория электроники и схемотехники</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для промежуточной аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- столы – 8 шт.;</li> <li>-доска аудиторная – 1 шт.;</li> <li>- симметричный автоколебательный мультивибратор на операционном усилителе;</li> <li>- многофункциональный лабораторный стенд ЭС-21 – 6 шт.;</li> <li>- многофункциональный лабораторный стенд ЭС-23 – 6 шт.;</li> <li>- видеопроектор TOSHIBA TLP-X2000 – 1шт.;</li> <li>- ноутбук ASUS A7M – 1 шт.</li> </ul> <p>Посадочных мест – 20</p>
4.	<p><b>413 В</b> <b>Компьютерный класс</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового про-</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- столы – 12 шт.;</li> <li>-доска аудиторная – 1 шт.;</li> <li>- видеопроектор Panasonic PT102 – 1 шт.;</li> <li>- ноутбук ASUS X553MA – 1 шт.;</li> <li>- персональные компьютеры - 12 шт.</li> </ul> <p>Посадочных мест – 12</p>



	ектирования (выполнения курсовых работ), для промежуточной аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий	
5.	227В Помещение для самостоятельной работы	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, компьютерной техникой компьютером Aquarius ElitEF 300 (3 шт.), компьютером AquariusStdDS 180 (2 шт.), компьютером Vist 100MtP233 (1 шт.), компьютером DEPONeos 230 (3 шт.), компьютером AquariusElitSF 300 (5 шт.), компьютером FormozaASUSP8H61-M/_PentiumG-860 (1 шт.), компьютером «Март» базовый 1 (2 шт.), монитором АОС А22+ (2 шт.), монитором AsusMM17/TG-B 17 дюймов (1 шт.), монитором Belinea 1730S1 17 дюймов (9 шт.), монитором NECTNTFT 19 дюймов (1 шт.), монитором SamsungTFT 943N 19 дюймов (1 шт.), монитором Samsung 500S (1 шт.), монитором SamsungS19 19 дюймов (1 шт.), монитором Viewsonic 21.5 (1 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
6	412В (корпус «В») Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Помещение оборудовано специальными стеллажами и столами для обслуживания оборудования.

**Таблица 9. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет» и «зачет с оценкой»)**

*Раздел не предусмотрен*

**Таблица 10. - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - курсовая работа/проект)**

*Раздел не предусмотрен*

**Таблица 11.1. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - экзамен) для очной формы обучения**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1	<b>Посещение лекционных, лабораторных и практических занятий (14 лекций, 7 лабораторных и 7 практических занятий)</b>	21	28	По расписанию
	Количество баллов рассчитывается как доля посещенных занятий, умноженная на максимальное количество баллов по данной позиции (нет посещений – 0 баллов, 25 % - 7 баллов; 50% - 14 баллов; 75% - 9 баллов; 100 % - 28 баллов)			
2	<b>Выполнение и защита лабораторных работ (4 шт.)</b>	18	24	По расписанию
	Выполнение и защита одной ЛР – 6 баллов.			
3	<b>Выполнение и защита практических работ (3 шт.)</b>	14	18	По расписанию
	Выполнение и защита одной ПР – 6 баллов.			
4	<b>Контрольная работа</b>	7	10	По расписанию
	Баллы выставляются в зависимости от качества выполнения работы (отлично – 10 баллов, хорошо – 9 баллов, удовлетворительно – 7 баллов)			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	16-ая неделя
<b>Промежуточная аттестация</b>				
	<b>Экзамен</b>	10	20	Сессия
	Оценка «5» - 20 баллов Оценка «4» - 15 баллов Оценка «3» - 10 баллов			
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	
	<b>Итоговая оценка</b> определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)			
	<b>Шкала баллов для определения итоговой оценки:</b>			
	91 - 100 баллов - оценка «5»			
	81-90 баллов - оценка «4»			
	70- 80 баллов - оценка «3»			
	69 и менее баллов - оценка «2»			
	<b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося			

**Таблица 11.2. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - экзамен) для заочной формы обучения**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1	<b>Посещение лекционных, лабораторных и практических занятий (2 лекции, 1 лабораторное и 1 практическое занятия)</b> Количество баллов рассчитывается как доля посещенных занятий, умноженная на максимальное количество баллов по данной позиции (нет посещений – 0 баллов, 25 % - 3 балла; 50% - 5 баллов; 75% - 8 баллов; 100 % - 10 баллов)	7	10	По расписанию
2	<b>Выполнение лабораторных работ (2 шт.)</b> Выполнение одной ЛР – 15 баллов.	22	30	По расписанию
3	<b>Выполнение практических работ (2 шт.)</b> Выполнение одной ПР – 15 баллов.	23	30	По расписанию
4	<b>Контрольная работа</b> Баллы выставляются в зависимости от качества выполнения работы (отлично – 10 баллов, хорошо – 9 баллов, удовлетворительно – 8 баллов)	8	10	По расписанию
<b>ИТОГО за работу в семестре</b>		<b>60</b>	<b>80</b>	16-ая неделя
<b>Промежуточная аттестация</b>				
	<b>Экзамен</b> Оценка «5» - 20 баллов Оценка «4» - 15 баллов Оценка «3» - 10 баллов	10	20	Сессия
<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>		<b>70</b>	<b>100</b>	
<p><b>Итоговая оценка</b> определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</p> <p><b>Шкала баллов для определения итоговой оценки:</b>            91 - 100 баллов - оценка «5»            81-90 баллов - оценка «4»            70- 80 баллов - оценка «3»            69 и менее баллов - оценка «2»</p> <p><b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>				