

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИМА

Березенко С.Д.

подпись

на 2020 г.

**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, 2021 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

| <b>№ п/п</b> | <b>Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части</b> | <b>Содержание дополнения или изменения</b>                     | <b>Основание для внесения дополнения или изменения</b>  | <b>Дата внесения дополнения или изменения</b> |
|--------------|---|--|---|---|
| 1            | Структуры учебной дисциплины (модуля)                                 | Изменение количества часов контактной и самостоятельной работы | Учебный план с изменениями и дополнениями, утвержденный Ученым советом ФГАОУ ВО «МГТУ», протокол № 15 от 25.06.2021 | 25.06.2021                                    |

## Аннотация рабочей программы дисциплины

| Коды циклов дисциплин, модулей, практик | Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик          | Краткое содержание<br>(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><br/>           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><br/> <b>ПДНВ</b><br/> <i>Функция: АПП/1 (Судовые механические установки на уровне эксплуатации; Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации)</i><br/> <b>ФГОС: ОПК-2, ПК-6, ПК-8</b></p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b><br/> Семестр 7 – экзамен</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, 2021 года начала подготовки.

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

**Целью дисциплины (модуля)** «Основы автоматики и теории управления техническими системами» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки инженера-механика и учебным планом специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок», утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ» 27.03.20, протокол № 8.

**Задачи:** 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 инженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности | -                                     | Компетенция реализуется полностью                             | знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью<br>уметь: применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности<br>владеть: навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности |
| 2.    | ПК-6. Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и                                     | Таблица А-III/1 «Эксплуатация главных | Компетенция реализуется в части «Способен осуществлять подго- | Знать: правила осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации других вспомогательных си-   |

|    |   |   |  |   |
|----|---|---|--|---|
|    | <p>меры, необходимые для 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</p> | <p>установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления»</p>                   | <p>товку, эксплуатацию следующим ... системам управления: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы»</p>  | <p>ствем управления и механизмам, включая системы Владеть: навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации других вспомогательных систем управления и механизмам, включая системы</p>   |
| 3. | <p>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</p>                                  | <p>Таблица А-III/1 «Эксплуатация электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления»</p> | <p>Компетенция реализуется в части «Способен осуществлять эксплуатацию ... систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению»</p> | <p>Знать базовую конфигурацию, принципы работы схем автоматических систем.<br/>Знать базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различных методологий и характеристики автоматического управления.<br/>Знать базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанных с ним системных устройств для управления процессом.</p> |

#### 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 | Семестр/Курс |  |  | Всего часов |
|  | 7  |  |  |             |              |  |  |             | 5            |  |  |             |
| Аудиторные часы  |  |  |  |             |              |  |  |             |              |  |  |             |
| Лекции   | 10   |  |  | 10          | -            |  |  | -           | 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                     | 42   |  |  | 42          | -            |  |  | -           | 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><br/>Предмет и задачи курса, особенности его изучения. Автоматизация и ее роль в ускорении научно-технического прогресса. Современное состояние и перспективы развития автоматизации.</p>  | 0,5  | -  | -  | 3  | -            | -  | -  | -  | -       | -  | -  | 10 |
| <p><b>2. Принципы построения систем автоматического управления. Основные понятия и классификация систем управления.</b><br/>Основные понятия. Основные элементы системы, графическое изображение элементов, виды схем. Классификация систем управления.</p>  | 1  | 4  | -  | 5  | -            | -  | -  | -  | 0,5     | -  | -  | 10 |
| <p><b>3. Режимы работы системы автоматического регулирования.</b><br/>Статическое и динамическое состояние систем. Характеристика математического аппарата, используемого в теории автоматического управления.</p>   | 0,5  | -  | -  | 3  | -            | -  | -  | -  | 0,5     | -  | -  | 10 |
| <p><b>4. Основы теории линейных автоматических систем управления. Статический режим системы автоматического управления.</b><br/>Статические характеристики линейных и нелинейных элементов. Линеаризуемые статические характеристики. Передаточный коэффициент линейных элементов СУ при последовательном, параллельном, встречно-параллельном соединении.</p> | 1  | 6  | 2  | 5  | -            | -  | -  | -  | 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> | 3 | - | - | 11 | - | - | - | - | 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 | - | - | 5  | - | - | - | - | 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> | 1 | - | 3 | 5 | - | - | - | - | 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>  | 1 | - | 5 | 5 | - | - | - | - | 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.<br>Корректирующие устройства по внешнему воздействию (задающему и возмущающему). |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <b>Итого:</b>   | 10 | 10 | 10 | 42 | - | - | - | - | 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<br>Отчет и защита лабораторной работы<br>Отчет и защита практической работы<br>Выполнение контрольной работы |
| ПК-6                 | +                                 | +  | +  | -     | +  | +   | -   | Тестовые задания<br>Отчет и защита лабораторной работы<br>Отчет и защита практической работы<br>Выполнение контрольной работы |
| ПК-8                 | +                                 | -  | -  | -     | +  | +   | -   | Тестовые задания<br>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><br/> <b>Лаборатория автоматизации</b><br/>                     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:<br/>                     - столы – 7 шт.;<br/>                     - доска аудиторная – 1 шт.;<br/>                     - персональные компьютеры – 10 шт.<br/>                     - лабораторный стенд «Автоматическая система регулирования (АСР) частоты вращения двигателя постоянного тока (ДПТ)» - 2 шт.,<br/>                     - лабораторный стенд «Автоматическая система регулирования (АСР) частоты вращения двигателя постоянного тока (ДПТ)» (2013 г.) – 2 шт.,<br/>                     - лабораторный стенд «Модель релейной АСР» - 2 шт.,<br/>                     - лабораторный стенд: «Модель электропривода постоянного тока» - 2 шт.;<br/>                     - «Учебно-лабораторный комплекс системы автоматического управления микроклиматом в помещении на базе микропроцессорных регуляторов «Овен» - 2 шт.,<br/>                     - «Учебно-лабораторный комплекс системы автоматического управления температурой в помещении на базе микропроцессорных регуляторов «Овен» - 2 шт.<br/>                     Посадочных мест – 14</p> |

|    |   |  |
|----|---|--|
| 2. | <p><b>411 В</b><br/> <b>Лаборатория микропроцессорной техники и компьютерных систем управления</b><br/> 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> | <p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:<br/> - столы – 10 шт.;<br/> - доска аудиторная – 1 шт.;<br/> - переносной ноутбук ASUS A7M – 1 шт.;<br/> - видеопроектор Epson-EB-X04 – 1 шт.<br/> - персональные компьютеры – 10 шт.<br/> - комплекс для разработки и отладки проектов АСУ ТП на базе промышленных компьютеров МІС 2000 - 3 шт.,<br/> - комплекс для разработки и отладки проектов АСУ ТП на базе системы удаленного ввода-вывода с модулями ADAM-4000 и I-7000 – 2 шт.,<br/> - 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.,<br/> - АСУ дизель-генераторами на базе распределенных микропроцессорных средств – 1 шт.,<br/> - лабораторная установка «Микропроцессорная следящая система управления» - 1 шт.,<br/> - программно-аппаратный учебный комплекс на базе преобразователя частоты – 1 шт.<br/> Посадочных мест – 20</p> |
| 3. | <p><b>401В</b><br/> <b>Лаборатория электроники и схемотехники</b><br/> 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:<br/> - столы – 8 шт.;<br/> -доска аудиторная – 1 шт.;<br/> - симметричный автоколебательный мультивибратор на операционном усилителе;<br/> - многофункциональный лабораторный стенд ЭС-21 – 6 шт.;<br/> - многофункциональный лабораторный стенд ЭС-23 – 6 шт.;<br/> - видеопроектор TOSHIBA TLP-X2000 – 1шт.;<br/> - ноутбук ASUS A7M – 1 шт.<br/> Посадочных мест – 20</p>  |
| 4. | <p><b>413 В</b><br/> <b>Компьютерный класс</b><br/> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и инди-</p>   | <p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:<br/> - столы – 12 шт.;<br/> -доска аудиторная – 1 шт.;<br/> - видеопроектор Panasonic PT102 – 1 шт.;<br/> - ноутбук ASUS X553MA – 1 шт.;<br/> - персональные компьютеры - 12 шт.</p>  |



|    |   |   |
|----|---|---|
|    | видуальных кон-<br>сультаций, для те-<br>кущего контроля,<br>для курсового про-<br>ектирования (вы-<br>полнения курсовых<br>работ), для проме-<br>жуточной аттеста-<br>ции, для проведения<br>лабораторных и<br>практических заня-<br>тий | Посадочных мест – 12  |
| 5. | 227В Помещение<br>для самостоятельной<br>работы   | Укомплектовано специализированной мебелью и техниче-<br>скими средствами обучения, служащими для представления<br>информации большой аудитории, компьютерной техникой<br>компьютером AquariusElitEF 300 (3 шт.), компьютером<br>AquariusStdDS 180 (2 шт.), компьютером Vist 100MtP233 (1<br>шт.), компьютером DEPOneos 230 (3 шт.), компьютером<br>AquariusElitSF 300 (5 шт.), компьютером<br>FormozaASUSP8H61-M/_PentiumG-860 (1 шт.), компьютером<br>«Март» базовый 1 (2 шт.), монитором AOC A22+ (2 шт.), мо-<br>нитором AsusMM17/TG-B 17 дюймов (1 шт.), монитором<br>Belinea 1730S1 17 дюймов (9 шт.), монитором NECTNTFT 19<br>дюймов (1 шт.), монитором SamsungTFT 943N 19 дюймов (1<br>шт.), монитором Samsung 500S (1 шт.), монитором<br>SamsungS19 19 дюймов (1 шт.), монитором Viewsonic 21.5 (1<br>шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обес-<br>печение доступа в электронную информационно-<br>образовательную среду университета. |

**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 ат-  
тестация - 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 (5 лекций, 5 лабораторных и 5 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% - 21 балл; 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<br>Оценка «4» - 15 баллов<br>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><br>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><br>Выполнение одной ЛР – 15 баллов.   | 22                         | 30         | По расписанию      |
| 3  | <b>Выполнение практических работ (2 шт.)</b><br>Выполнение одной ПР – 15 баллов.   | 23                         | 30         | По расписанию      |
| 4  | <b>Контрольная работа</b><br>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><br>Оценка «5» - 20 баллов<br>Оценка «4» - 15 баллов<br>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><br/>           91 - 100 баллов - оценка «5»<br/>           81-90 баллов - оценка «4»<br/>           70- 80 баллов - оценка «3»<br/>           69 и менее баллов - оценка «2»</p> <p><b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p> |  |                            |            |                    |