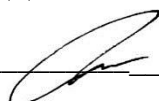


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬ-  
НОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Мореходный факультет

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан МФ

 /С.Ю. Труднев/

«23» марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теория автоматического управления»**

по специальности

26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»  
(уровень специалитет)

направленность (профиль): отсутствует  
квалификация: инженер-электромеханик

Петропавловск-Камчатский  
2022

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» (уровень специалитета), учебного плана подготовки специалистов, принятого на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 01 декабря 2021 г., протокол №3 и в соответствии с требованиями Конвенции ПДНВ (Правило III/6 МК ПДНВ с поправками, Раздел А-III/6).

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры «ЭУЭС»



Толстова Л.А.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «ЭУЭС»

«28» февраля 2022 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой «ЭУЭС» к.т.н., доцент

«23» марта 2022 г.



Белов О.А.

## 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

### 1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

**Целью** преподавания дисциплины «Теория автоматического управления» является подготовка квалифицированных инженеров по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

**Задачи** изучения дисциплины заключаются в приобретении курсантами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для исследования систем автоматического регулирования с помощью компьютерных моделей и грамотной эксплуатации судовых систем автоматического регулирования и управления.

**Предметом дисциплины** является исследование элементов систем автоматического регулирования на примере исследования типовых динамических звеньев и типов регуляторов, приобретение навыков выполнения динамического расчета системы автоматического регулирования, нахождение основных характеристик САР и получение навыков настройки регуляторов САУ.

### 1.2. Требования к результатам освоения дисциплины.

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» (квалификация (степень) «специалист»), выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) (таблица 1).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование определяемой самостоятельно профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции, определяемой самостоятельно	Компетенции 1 колонка таблиц А-III/6	Основание (профессиональный стандарт / анализ опыта)
Наблюдение за технической эксплуатацией судового электрооборудования и средств автоматики	ПК-22. Способен осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами	ИД-1ПК-22. Демонстрирует навыки наблюдения за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами ИД-2ПК-22. Понимает и анализирует работу автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами	Кодекс ПДНВ Табл. А-III/6	17.015 Профессиональный стандарт «Судоводитель-механик», анализ опыта

### 1.3. Место дисциплины в структуре ООП

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС ВПО по направлению 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и учебного плана ФГБОУ ВПО «КамчатГТУ».

Дисциплина «Теория автоматического управления» относится к вариативной части ФГОС ВПО профессиональный цикл (Б1.В.12).

*Связь с предшествующими и последующими дисциплинами*

Данная дисциплина базируется на совокупности таких дисциплин, как «Высшая математика» (линейные дифференциальные уравнения, операционное счисление), «Физика», «Информационные технологии», «Теоретические основы электротехники».

Знания, умения и навыки, полученные студентами в ходе изучения дисциплины «ТАУ» должны служить базой при изучении дисциплин «Системы управления энергетическими и технологическими процессами», «Автоматизированный электропривод», «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы», «Микропроцессорные системы управления».

## 2. Содержание дисциплины

### 2.1. Тематический план дисциплины очная форма обучения

Таблица 2.

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Раздел 1. Общие сведения о САР и САУ.</b>							Защита лабораторных и практических работ	
Тема 1. Основные понятия теории автоматического управления (ТАУ).	7	2	2			5		
Тема 2. Принципы построения САР и САУ.	14	6	2	2	2	8		
Тема 3. Задачи автоматического управления. Законы управления.	12	4	2	2		8		
Тема 4. Классификация систем автоматического регулирования и управления.	10	2	2			8		
Тема 5. Режимы работы САР и САУ.	9	4	4			5		
<b>Раздел 2. Основы теории линейных систем автоматического регулирования (САР).</b>								
Тема 7. Типовые внешние воздействия в ТАУ.	9	4	2	2		5		
Тема 8. Типовые динамические звенья и их характеристики.	28	20	2	6	12	8		
Тема 9. Типовые регуляторы САР.	9	4	2		2	5		
Тема 10. Устойчивость линейных САР.	15	10	4	4	2	5		
Тема 11. Качество процессов регулирования и управления линейных САУ.	17	10	4	4	2	7		
<b>Раздел 3. Нелинейные САУ.</b>	7	2	2			5		
<b>Раздел 4. Оптимальные и адаптивные САУ.</b>	7	2	2			5		
<b>Курсовая работа</b>							Защита КР	
<b>Экзамен</b>	36						опрос	
<b>Всего</b>	<b>180</b>	<b>70</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>74</b>		<b>36</b>

## 2.2. Тематический план дисциплины заочной формы обучения

Таблица 3

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Раздел 1. Общие сведения о САР и САУ.</b>								
Тема 1. Основные понятия теории автоматического управления (ТАУ).	17	2	2			15		
Тема 2. Принципы построения САР и САУ.	17	2	2			15		
Тема 3. Задачи автоматического управления. Законы управления.	15					15	Защита лабораторных и практических работ	
Тема 4. Классификация систем автоматического регулирования и управления.	15					15		
Тема 5. Режимы работы САР и САУ.	13	2	2			11		
<b>Раздел 2. Основы теории линейных систем автоматического регулирования (САР).</b>								
Тема 7. Типовые внешние воздействия в ТАУ.	10					10		
Тема 8. Типовые динамические звенья и их характеристики.	14	4		2	2	10		
Тема 9. Типовые регуляторы САР.	14	4	2		2	10		
Тема 10. Устойчивость линейных САР.	18	8	2	4	2	10		
Тема 11. Качество процессов регулирования и управления линейных САУ.	16	6	2	2	2	10		
<b>Раздел 3. Нелинейные САУ.</b>	10					10		
<b>Раздел 4. Оптимальные и адаптивные САУ.</b>	12					12		
<b>Курсовая работа</b>							Защита КР	
<b>Экзамен</b>	9						опрос	
<b>Всего</b>	<b>180</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>143</b>		<b>9</b>

### Содержание дисциплины по разделам и темам

#### Раздел 1. Общие сведения о САР и САУ.

Тема 1. Основные понятия теории автоматического управления (ТАУ).

*Лекция 1.* Рассматриваемые вопросы: Объект управления. Классификация объектов. Воздействия. Регулирование и управление. Общая характеристика элементов систем автоматического управления.

Тема 2. Принципы построения САР и САУ.

*Лекция 2.* Рассматриваемые вопросы: Принцип разомкнутого управления. Управление по возмущению. Управление по отклонению. Комбинированное управление. Структурные реализации принципов управления.

*Практическое занятие 1.* Основные понятия ТАУ. Динамический расчет САР (САУ) [7, практическое занятие 1]

*Лабораторное занятие 1.* Знакомство с программой CLASSIC для анализа и синтеза систем управления [6, лабораторное занятие 1]

Тема 3. Задачи автоматического управления. Законы управления.

*Лекция 3.* Рассматриваемые вопросы: Структурные схемы основных САР и решаемые с помощью них задачи. Основные законы управления: пропорциональный; дифференциальный; интегральный; пропорционально-интегральный; пропорционально-интегрально-дифференциальный.

Тема 4. Классификация систем автоматического регулирования и управления.

*Лекция 4.* Рассматриваемые вопросы: Классификация САУ по принципу регулирования. Классификация САУ по закону воспроизведения задающего воздействия. Классификация

САУ по характеру формирования регулирующего воздействия. Принципиальная, функциональная, структурная схемы САУ.

Тема 5. Режимы работы САР и САУ.

*Лекция 5.* Статический режим работы линейных судовых автоматических систем регулирования.

Рассматриваемые вопросы: Статическая система, примеры. Астатическая система, примеры. Уравнения статики САР и САУ.

*Лекция 6.* Динамический режим работы линейных судовых автоматических систем регулирования. Рассматриваемые вопросы: Динамический режим работы, определение. Динамические характеристики САР и САУ. Уравнения динамики САР и САУ.

*Основные понятия:* Основные понятия теории автоматического управления. Принципы построения САР и САУ. Структурные схемы основных САР и решаемые с помощью них задачи. Основные законы управления. Классификация САУ по принципу регулирования. Статический режим работы линейных судовых автоматических систем регулирования. Динамический режим работы линейных судовых автоматических систем регулирования.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Объект регулирования и его характеристики.
2. Принципы построения САР и САУ.
3. Задачи автоматического управления.
4. Законы управления.
5. Проведите классификация САУ по принципу регулирования.
6. Перечислите режимы работы САР и САУ и дайте их характеристику.

*Литература* [1,2,3,4,6,7]

## **Раздел 2. Основы теории линейных систем автоматического регулирования (САР).**

Тема 7. Типовые внешние воздействия в ТАУ.

*Лекция 7.* Рассматриваемые вопросы: Единичное воздействие. Ступенчатое воздействие. Импульсное воздействие. Гармоническое воздействие. Линейное воздействие.

Тема 8. Типовые динамические звенья и их характеристики.

*Лекция 8.* Математическое описание САР. Понятие передаточной функции САР. Рассматриваемые вопросы: Математическое описание САР с помощью систем дифференциальных уравнений. Понятие передаточной функции САР. Преимущества описания САР с помощью передаточной функции.

*Практическое занятие 2.* Типовые динамические звенья. [7, практическое занятие 2, задание 2.1]

*Практическое занятие 3.* Типовые динамические звенья. [7, практическое занятие 2, задание 2.2]

*Практическое занятие 4.* Типовые динамические звенья. [7, практическое занятие 2, задание 2.3]

*Лабораторное занятие 2.* Исследование характеристик типовых динамических звеньев систем автоматического регулирования. Исследование усилительного звена. [6, с. 16-35. задание 2.1]

*Лабораторное занятие 3.* Исследование характеристик типовых динамических звеньев систем автоматического регулирования. Исследование интегрального звена. [6, с. 16-35. задание 2.2]

*Лабораторное занятие 4.* Исследование характеристик типовых динамических звеньев систем автоматического регулирования. Исследование дифференциального звена. [6, с. 16-35. задание 2.3]

*Лабораторное занятие 5.* Исследование характеристик типовых динамических звеньев систем автоматического регулирования. Исследование апериодического звена 1 порядка. [6, с. 16-35, задание 2.4]

*Лабораторное занятие 6.* Исследование характеристик типовых динамических звеньев систем автоматического регулирования. Исследование колебательного звена. [6, с. 16-35, задание 2.5]

*Лабораторное занятие 7.* Исследование характеристик типовых динамических звеньев систем автоматического регулирования. Построение сводной таблицы поведения типовых динамических звеньев. [6, с. 16-35, задание 2.6]

*Практическое занятие 5.* Основные типы соединений динамических звеньев в системах автоматического управления [7, практическое занятие 3, с.18-20]

*Практическое занятие 6.* Основные правила эквивалентного преобразования структурных схем. [7, практическое занятие 3, с.20-22]

*Лабораторная работа 8.* Исследование основных типов соединений динамических звеньев в системах автоматического управления. Последовательное и параллельное соединение звеньев

[6, с. 36-41, задания 3.1,3.2]

*Лабораторная работа 9.* Исследование основных типов соединений динамических звеньев в системах автоматического управления. Соединение звеньев с обратной связью. [6, с. 36-41, задания 3.3,3.4]

Тема 9. Типовые регуляторы САР.

Лекция 9. Рассматриваемые вопросы: Пропорциональные и интегральные регуляторы судовой автоматики и их реализация. Пропорционально-интегральные и пропорционально-интегрально-дифференциальные регуляторы судовой автоматики и их реализация.

*Лабораторная работа 10.* Исследование системы автоматического регулирования с типовыми регуляторами. [6, с. 37-42, лабораторное занятие 4]

Тема 10. Устойчивость линейных САР.

Лекция 10. Анализ устойчивости линейных САР. Рассматриваемые вопросы: В чем заключается анализ устойчивости САР. Необходимые и достаточные условия устойчивости. Классификация критериев устойчивости.

Лекция 11. Запас устойчивости линейной САР. Рассматриваемые вопросы: Понятия о запасах устойчивости. Запас устойчивости по модулю. Запас устойчивости по фазе.

*Практическое занятие 7.* Частотные характеристики САР и САУ. [7, практическое занятие 4]

*Практическое занятие 8.* Анализ устойчивости линейных САР и САУ. [7, практическое занятие 5]

Тема 11. Качество процессов регулирования и управления линейных САУ.

Лекция 12. Качество процессов регулирования линейных САУ. Рассматриваемые вопросы: Основные показатели качества. Прямые показатели качества САУ. Косвенные показатели качества САУ.

Лекция 13. Понятие о коррекции линейных САР и САУ. Рассматриваемые вопросы: Задачи, решаемые при синтезе и коррекции САР. Методы синтеза. Способы включения корректирующих звеньев.

*Практическое занятие 9.* Анализ качества процесса управления линейных САР и САУ. [7, практическое занятие 6]

*Практическое занятие 10.* Улучшение качества процесса управления линейных САР и САУ.

[7, практическое занятие 7]

*Основные понятия:* Типовые внешние воздействия в ТАУ. Типовые динамические звенья и их характеристики. Математическое описание САР. Основные правила эквивалентного преобразования структурных схем. Устойчивость линейных САР. Качество процессов регулирования и управления линейных САУ.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Перечислите типовые внешние воздействия в ТАУ.
2. Опишите типовые динамические звенья и их характеристики.

3. Проанализируйте результаты исследования основных типовых динамических звеньев.
4. Перечислите основные типы соединений динамических звеньев в системах автоматического управления и проанализируйте результаты их исследования.
5. В чем заключается устойчивость САР.
6. Перечислите критерии устойчивости САР и проанализируйте полученные вами результаты исследования устойчивости САР по варианту курсовой работы.
7. Качество процессов регулирования и управления линейных САУ.
8. Проанализируйте полученные вами результаты по качеству процесса регулирования САР согласно варианту курсовой работы.
9. Предложите способы улучшения качества процесса регулирования САР согласно варианту курсовой работы.

*Литература* [1,2,3,4,5,6,7]

### **Раздел 3. Нелинейные САУ.**

*Лекция 14.* Рассматриваемые вопросы: Задачи теории нелинейных систем. Особенности НС. Типовые нелинейные звенья с однозначными характеристиками.

*Основные понятия:* Общие понятия о нелинейных САУ. Задачи теории нелинейных систем. Особенности НС. Типовые нелинейные звенья с однозначными характеристиками.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Дайте определение нелинейной САУ.
2. Перечислите задачи теории нелинейных систем.
3. Перечислите особенности нелинейных систем.
4. Перечислите типовые нелинейные звенья с однозначными характеристиками и дайте их характеристики.

*Литература* [1,2,3]

### **Раздел 4. Оптимальные и адаптивные САУ.**

*Лекция 14.* Рассматриваемые вопросы: Основные понятия об оптимальных и адаптивных САУ.

Особенности оптимальных и адаптивных САУ. Задачи теории оптимальных и адаптивных САУ.

*Основные понятия:* Характеристика оптимальных и адаптивных САУ. Особенности оптимальных и адаптивных САУ. Задачи теории оптимальных и адаптивных САУ.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Дайте определение оптимальных и адаптивных САУ.
2. Перечислите задачи теории оптимальных и адаптивных САУ.
3. Перечислите особенности оптимальных и адаптивных САУ.

*Литература* [1,2,3]

## **3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

### **3.1. Внеаудиторная самостоятельная работа курсантов / студентов**

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине «Теория автоматического управления» является важной составляющей частью подготовки студентов по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и выполняется в соответствии с требованиями к освоению основной образовательной программы подготовки специалиста по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» ФГОС ВО.

Самостоятельная работа студента позволяет более глубоко усвоить принципы построения, методы анализа и синтеза систем автоматического управления (САУ), изучить классификацию САУ, разобраться в построении принципиальных, функциональных и структурных схем, усвоить терминологию и основные понятия теории автоматического управления, уметь решать задачи анализа и синтеза систем автоматического управления.



При изучении тем, вынесенных на самостоятельное изучение, следует составлять конспект по темам и знакомится с судовой документацией по системам автоматизации. Проверить полученные знания, используя учебное пособие «Теория автоматического управления в вопросах и ответах» и имеющийся в нем тест-контроль по темам [РП, 6.3. п. 4]. Установочные лекции, читаемые во время экзаменационно-лабораторной сессии, предполагают предварительную самостоятельную подготовку студентов.

Студентам заочной формы обучения необходимо параллельно с изучением теории выполнить контрольную работу. Во время экзаменационно-лабораторной сессии защитить контрольную работу и сдать экзамен по дисциплине.

Рекомендации к выполнению самостоятельной и контрольной работам содержатся в методических указаниях [РП, 6.3. п. 5].

### **Темы СРС:**

1. Элементная база судовых автоматизированных систем управления. Повторение разделов курса «Элементы и функциональные устройства автоматики». [2,3] с. 5-25.
2. Основные режимы работы САР и САУ. [ 1,2,3 ].
3. Основные режимы работы САР и САУ. [1] с. 79-86, [4] с.4-32.
4. Типовые динамические звенья в ТАУ, передаточные функции, характеристики. [1] с. 81-103, [4] с. 32-56.
5. Типовые регуляторы судовых автоматических систем регулирования. [1]с. 108-111, [4] с. 56-85.
6. Анализ устойчивости линейных САР. [1] с.112-122, [4] с.85-101.
7. Синтез САР. [1] с. 162-178, [4] с.101-127.
8. Нелинейные и адаптивные САУ. [2] с. 683-705.

### **4. Рекомендуемая литература**

#### **4.1. Основная литература**

1. Прохоренков А.М., Солодов В.С., Татьянченко Ю.Г. Судовая автоматика. М.: Колос, 1992, – 447 с.

#### **4.2. Дополнительная литература**

2. Бесекерский В.А., Попов Е.Н. Теория автоматического управления. Изд.4-е перераб. и доп. - СПб. Издательство "Профессия", 2008 – 752с.
3. Туманов М.П. Теория управления. Теория линейных систем автоматического управления. Учебное пособие.- М.:МГИЭМ, 2005.-82с. (интернет ресурс).

### **6.3. Методическое обеспечение:**

4. Толстова Л.А. Теория автоматического управления в вопросах и ответах: учебное пособие для курсантов и студентов специальности 180407.65 (26.05.07) «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения / Л. А. Толстова.– 2-е изд., испр. и перераб. – ПетропавловскКамчатский: КамчатГТУ, 2016.–140 с.
5. Толстова Л.А. Теория автоматического управления: методические указания к самостоятельной и контрольной работам для курсантов и студентов специальности 180407.65 (26.05.07) «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения / Л. А. Толстова. – ПетропавловскКамчатский : КамчатГТУ, 2016. – 34 с.

6. Толстова Л.А. Теория автоматического управления: лабораторный практикум по дисциплине для курсантов и студентов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной формы обучения / сост. Л. А. Толстова.– Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2016. – 49 с.

7. Толстова Л.А. Теория автоматического управления: практикум по дисциплине для курсантов и студентов специальности 180407.65 (26.05.07) «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения / Л. А. Толстова. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2016. – 57 с.

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

1. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации, а также написание контрольной работы (для студентов заочной формы обучения).

*Лекции* нацелены на теоретическое и практическое изучение следующих основных разделов: принципы построения и элементный состав САУ; судовые объекты автоматизации; статический и динамический режимы работы линейных судовых САУ; анализ устойчивости линейных судовых САУ; анализ качества управления линейных судовых САУ; синтез и коррекцию линейных судовых САУ.

*Задача практических и лабораторных занятий* – способствовать формированию у обучающихся знаний и умений в применении методов теории линейных систем автоматического управления для анализа и синтеза систем автоматического управления реальными технологическими процессами. После изучения дисциплины курсант должен получить глубокую подготовку по общетеоретическим основам автоматического регулирования и управления и прочные практические навыки выполнения расчетных работ по созданию линейных автоматических систем.

*Курсовая работа* формирует навыки исследования и динамического расчета САУ.

Курсовая работа выполняется по теме «Динамический расчет системы автоматического регулирования» согласно варианту [РП и ФОС, раздел 3].

Все рекомендации по выполнению практических и лабораторных работ содержатся в методических указаниях [РП, 6.3, п.6, 7].

## **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

### **7.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

1. электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 6 и 7 данной рабочей программы;
2. использование слайд-презентаций;
3. интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

## ***7.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса***

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

1. текстовый редактор Microsoft Word;
2. электронные таблицы Microsoft Excel;
3. презентационный редактор Microsoft Power Point;

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы учебная аудитория № 3-403 с комплектом учебной мебели на 32 посадочных места;
2. доска аудиторная;
3. комплект лекций в Microsoft Word по темам курса «Теория автоматического управления»;
4. мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
5. плакаты;
6. обучающие программные пакеты;
7. методические пособия;
8. компьютеры.