

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 11.07.2023 17:04:43

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**

Приложение 5

к ОПОП ВО 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА,  
профиль ""

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Теория автоматического управления

Закреплена за подразделением Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Направление подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль

Квалификация **Инженер-исследователь**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 68

самостоятельная работа 76

Формы контроля в семестрах:  
зачет с оценкой 6

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

Рабочая программа

**Теория автоматического управления**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 13.03.02-БЭЭ-23\_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 19.06.2023, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 19.06.2023, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности**

Протокол от 23.06.2020 г., №13

Руководитель подразделения к.т.н. Кутепов А.Г.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель теории – построение работоспособных и точных систем управления. Методы теории автоматического управления позволяют установить надлежащую структуру системы управления, определить параметры её элементов и выяснить характерные особенности процессов, протекающих в системе.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Промышленная электроника
2.1.2	Электрические и электронные аппараты
2.1.3	Электрические машины
2.1.4	Основы теории надежности
2.1.5	Учебная практика
2.1.6	Электротехническое и конструкционное материаловедение
2.1.7	Измерение электрических и неэлектрических величин
2.1.8	Безопасность жизнедеятельности
2.1.9	Математические методы в электроэнергетике
2.1.10	Теоретические основы электротехники
2.1.11	Математика
2.1.12	Общая энергетика
2.1.13	Стационарные установки
2.1.14	Прикладная механика
2.1.15	Информатика
2.1.16	Физика
2.1.17	Инженерная и компьютерная графика
2.1.18	Основы горного дела
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Анализ производственных рисков промышленных предприятий
2.2.2	Основы электробезопасности
2.2.3	Оценка энергетической эффективности
2.2.4	Системное управление энергоресурсами
2.2.5	Проектирование ресурсо-и энергосберегающих электроприводов и их экономическая оценка
2.2.6	Проектирование систем электроснабжения и их экономическая оценка
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.8	Преддипломная практика
2.2.9	Возобновляемые источники энергии
2.2.10	Основы электроснабжения
2.2.11	Релейная защита электроустановок
2.2.12	Современные средства автоматики
2.2.13	Монтаж, наладка и эксплуатация электроустановок
2.2.14	Интеллектуальные технологии обработки и анализа данных
2.2.15	Теория электропривода
2.2.16	Основы теплоэнергетики
2.2.17	Риск-менеджмент в электроэнергетике
2.2.18	Системное управление электроприводами
2.2.19	Функциональное моделирование цифровизации горных предприятий
2.2.20	Информационные технологии в электротехнических системах
2.2.21	Силовая электроника в системах электроснабжения
2.2.22	Моделирование систем электропривода
2.2.23	Оптимизация параметров систем электроснабжения
2.2.24	Програмные средства проектирования электротехнических систем
2.2.25	Проектирование и моделирование электротехнических систем

2.2.26	Электроснабжение предприятий
2.2.27	Надежность систем электроснабжения
2.2.28	Управление проектами
2.2.29	Управление ресурсо-и энергосберегающими приводами
2.2.30	Цифровизация в электротехнических системах

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

**УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения**

**Знать:**

УК-2-31 Основы исследования параметров оптимизационных решений по конкретным критериям.

**ПК-7: Способен к проектированию систем электропривода и электроснабжения**

**Знать:**

ПК-7-31 Основы электропривода и электроснабжения.

**ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач**

**Знать:**

ОПК-2-31 Основы математического анализа

**ПК-6: Способен к научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам**

**Знать:**

ПК-6-31 Основу научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

**ОПК-4: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами**

**Знать:**

ОПК-4-31 Основы использования свойств конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

**ПК-7: Способен к проектированию систем электропривода и электроснабжения**

**Уметь:**

ПК-7-У1 Проектировать электротехнические и электромеханические системы.

**ПК-6: Способен к научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам**

**Уметь:**

ПК-6-У1 ставить и решать задачи в области исследования.

**ОПК-4: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами**

**Уметь:**

ОПК-4-У1 производить расчеты параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.

**ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач**

**Уметь:**

ОПК-2-У1 применять физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

**УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения**

<b>Уметь:</b>
УК-2-У1 Определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
<b>ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-2-В1 навыками решения профессиональных задач в Теории автоматического управления.
<b>ПК-7: Способен к проектированию систем электропривода и электроснабжения</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-7-В1 навыками проектирования систем электропривода и электроснабжения.
<b>ОПК-4: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-4-В1 навыками применения знаний экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении объектов
<b>ПК-6: Способен к научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-6-В1 навыками проведения научно-исследовательским и опытно-конструкторским работ.
<b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>
<b>Владеть:</b>
УК-2-В1 навыками обоснования принятых решений.
<b>ОПК-4: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами</b>
<b>ОПК-4-1</b> Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами
<b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>
<b>УК-2-1</b> Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
<b>ПК-6: Способен к научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам</b>
<b>ПК-6-1</b> Способен к научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам
<b>ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач</b>
<b>ОПК-2-1</b> Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач
<b>ПК-7: Способен к проектированию систем электропривода и электроснабжения</b>
<b>ПК-7-1</b> Способен к проектированию систем электропривода и электроснабжения

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Общие положения.</b>							
1.1	Управление и регулирование. Объект регулирования. Основные принципы регулирования. Преимущества замкнутой системы /Лек/	6	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 неизвестный тип УК-2-31 УК-2-В1 неизвестный тип ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 неизвестный тип ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1 неизвестный тип	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
	<b>Раздел 2. Математическое описание звеньев и систем регулирования.</b>							
2.1	Уравнение звеньев и систем регулирования. Линеаризация. Стандартная форма записи дифференциальных уравнений. Передаточные функции систем регулирования. Типовые входные сигналы и выходные характеристики систем регулирования. Частотные характеристики звеньев и систем регулирования. /Лек/	6	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 неизвестный тип УК-2-31 УК-2-В1 неизвестный тип ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 неизвестный тип ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1 неизвестный тип	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
	<b>Раздел 3. Типовые динамические звенья и их характеристики</b>							

3.1	Элементарные звенья. Звенья не выше первого порядка. Колебательное звено. /Лек/	6	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 неизвестный тип УК-2-31 УК-2-В1 неизвестный тип ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 неизвестный тип ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1 неизвестный тип	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
3.2	Элементарные звенья, моделирование в программе Matlab. /Лаб/	6	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 неизвестный тип УК-2-31 УК-2-В1 неизвестный тип ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 неизвестный тип ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1 неизвестный тип	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4			
<b>Раздел 4. Структурные схемы</b>								
4.1	Основные элементы структурных схем. Правила преобразования структурных схем. Структурные схемы и передаточные функции многозвенных систем регулирования. Относительные единицы. /Лек/	6	6	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 неизвестный тип УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 неизвестный тип ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 неизвестный тип ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1 неизвестный тип	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
<b>Раздел 5. Устойчивость линейных систем автоматического управления.</b>								

5.1	Понятие устойчивости. Алгебраический критерий Гурвица. Критерий устойчивости Михайлова. Оценка устойчивости по ЛЧХ. /Лек/	6	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 неизвестный тип УК-2-31 УК-2-В1 неизвестный тип ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 неизвестный тип ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1 неизвестный тип	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
<b>Раздел 6. Оценка качества процессов регулирования</b>								
6.1	Понятие показателей качества процессов регулирования. Прямые оценки качества. Переходная функция. Частотные оценки качества процесса регулирования. Связь между прямыми и частотными оценками качества. Желаемые ЛАЧХ системы автоматического управления. /Лек/	6	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 неизвестный тип УК-2-31 УК-2-В1 неизвестный тип ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 неизвестный тип ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1 неизвестный тип	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
6.2	Оценка качества переходного процесса при имитационном моделировании. /Лаб/	6	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 неизвестный тип УК-2-31 УК-2-В1 неизвестный тип ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 неизвестный тип ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1 неизвестный тип	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4			
<b>Раздел 7. Последовательная коррекция</b>								



7.1	Выбор структуры и параметров последовательных корректирующих звеньев. Коррекция звеном с отставанием по фазе. Коррекция с опережением по фазе. Коррекция интегро-дифференцирующим звеном. Типовые регуляторы. Стандартные настройки. /Лек/	6	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 неизвестный тип УК-2-31 УК-2-В1 неизвестный тип ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 неизвестный тип ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1 неизвестный тип	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
7.2	Моделирование системы автоматического управления, оценка адекватности имитационной модели. /Лаб/	6	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 неизвестный тип УК-2-31 УК-2-В1 неизвестный тип ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 неизвестный тип ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1 неизвестный тип	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4			
	<b>Раздел 8. Коррекция обратными связями</b>							
8.1	Местные обратные связи. Подчиненное регулирование. Наблюдающие устройства. Выбор параметров звеньев, включенных согласнопараллельно. Синтез компенсирующих связей. /Лек/	6	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 неизвестный тип УК-2-31 УК-2-В1 неизвестный тип ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 неизвестный тип ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1 неизвестный тип	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
	<b>Раздел 9. Расчетно-практическое задание</b>							

9.1	Синтез одноконтурной системы регулирования горных машин и механизмов. /Пр/	6	17	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 неизвестный тип УК-2-31 УК-2-В1 неизвестный тип ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 неизвестный тип ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1 неизвестный тип	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
9.2	Проработка материалов курса лекций. Выполнение расчетно-практической работы согласно собственного варианта. /Ср/	6	76	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 неизвестный тип УК-2-31 УК-2-В1 неизвестный тип ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 неизвестный тип ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1 неизвестный тип	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			Р1
	<b>Раздел 10. Коррекция согласно-параллельными связями</b>							
10.1	Выбор параметров звеньев, включенных согласно параллельно. /Лек/	6	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 неизвестный тип УК-2-31 УК-2-В1 неизвестный тип ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 неизвестный тип ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1 неизвестный тип	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	

10.2	Имитационное моделирование системы управления при параллельной коррекции координат /Лаб/	6	5	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 неизвестный тип УК-2-31 УК-2-В1 неизвестный тип ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 неизвестный тип ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1 неизвестный тип	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4			
	<b>Раздел 11. Регулирование по возмущению</b>							
11.1	Синтез компенсирующих связей. /Лек/	6	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 неизвестный тип УК-2-31 УК-2-В1 неизвестный тип ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 неизвестный тип ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1 неизвестный тип	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Итоговое тестирование.	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;УК-2-31;УК-2-У1;УК-2-В1;ПК-6-31;ПК-6-У1;ПК-6-В1;ПК-7-31;ПК-7-У1;ПК-7-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое линеаризация характеристики звена системы регулирования? В чем её польза? При выполнении каких условий она допустима?</li> <li>2. Поясните суть стандартной формы дифференциального уравнения системы регулирования. В чем заключается её польза?</li> <li>3. Дайте определение передаточной функции звена системы регулирования.</li> <li>4. Перечислите основные виды типовых входных воздействий на систему регулирования.</li> <li>5. Как выглядит реакция системы регулирования на каждый вид типового входного воздействия?</li> <li>6. Дайте определение частотной характеристики системы регулирования. Почему так “много” вариантов записи этих характеристик?</li> <li>7. Поясните физический смысл постоянной времени инерционного звена.</li> </ol>

			<ol style="list-style-type: none"><li>8. Назовите основные элементы структурной схемы.</li><li>9. Дайте пояснение прямой, обратной, перекрестной связей.</li><li>10. Поясните процедуру нормирования структурной схемы. Чем отличаются свободно нормируемые звенья от зависимо нормируемых?</li><li>11. Дайте определение базовой постоянной времени интегрирующего звена.</li><li>12. Сопоставьте разницу в физическом смысле механической ТД и электромеханической ТМ постоянных времени электропривода.</li><li>13. Дайте определение контурного коэффициента усиления разомкнутой цепи в статической системе регулирования и контурной постоянной времени интегрирования в астатической системе.</li><li>14. В уравнении механического движения привода обратите внимание на разницу между моментами электромагнитным, статической нагрузки и динамическим.</li><li>15. Что такое критерии устойчивости системы регулирования?</li><li>16. Сформулируйте алгебраический критерий устойчивости Гурвица.</li><li>17. Сформулируйте критерий устойчивости системы регулирования, основанный на применении частотных характеристик системы.</li><li>18. Сопоставьте достоинства и недостатки типовых П-, И- и ПИ-регуляторов.</li><li>19. Что такое стандартные настройки регуляторов?</li><li>20. Как, пользуясь правилами стандартных настроек, выбрать параметры ПИ-регулятора?</li><li>21. Укажите преимущества и недостатки схем с подчиненным регулированием переменных.</li><li>22. Почему в схеме подчиненного регулирования быстродействие каждого последующего контура регулирования ниже, чем предыдущего?</li><li>23. Как выбрать параметры местной обратной связи, если имеется перекрестная связь? Укажите возможные варианты. Какие допустимы упрощения? Обоснуйте их.</li><li>24. Что такое модальное регулирование? Почему считается, что в этом случае возможно достижение высокой точности регулирования выходной переменной?</li><li>25. Поясните смысл термина “переменные состояния” в системе регулирования.</li><li>26. Какие побочные нежелательные эффекты может повлечь за собой применение модального регулирования? Приведите примеры.</li><li>27. Какие основные звенья содержит наблюдатель? Укажите их назначение.</li><li>28. Почему местный контур регулирования, в который входит наблюдатель, должен иметь быстродействие более высокое, чем основной?</li><li>29. Почему в схеме с наблюдателями к датчикам выходной переменной предъявляют более высокие требования по точности и быстродействию, чем в традиционных, например, одно-контурных системах регулирования?</li><li>30. Как строится аппроксимированная ЛАЧХ согласно-параллельного соединения звеньев? Каким образом особенности построения этих характеристик используются при синтезе системы управления?</li><li>31. Назовите возможные варианты конструкции звеньев, осуществляющих сложение сигналов при согласно-параллельном соединении.</li><li>32. Укажите последовательность настройки параллельных каналов в двухканальной системе управления</li><li>33. Почему введение компенсирующих связей не нарушает условий устойчивости замкнутой системы регулирования?</li><li>34. Почему схемы с компенсацией момента статической нагрузки редко встречаются в системах регулирования скорости электропривода?</li></ol>
--	--	--	---

<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Расчетно-практическое задание.	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1	Произвести имитационное моделирование системы управления механизмом, оценить качество переходного процесса и адекватности.
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>			
Экзамен не предусмотрен.			
<b>5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)</b>			
<p>Обучающийся для получения допуска на зачет обучающийся должен выполнить все работы и пройти итоговое тестирование.</p> <p>Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.</p> <p>Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.</p> <p>Оценка «не явка» – обучающийся на зачет не явился.</p>			

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Лубенцов В. Ф., Лубенцова Е. В.	Теория автоматического управления. Курсовое проектирование: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014
Л1.2	Лукас В. А.	Теория автоматического управления: учебник для студ. горных вузов	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1990

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Рябенский В. М., Солобуто Л. В., Черевко А. И., Лимонникова Е. В.	Практическая электротехника: основы электротехники с использованием MATLAB/Simulink: учебное пособие	Электронная библиотека	Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Электронная научная библиотека.	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
Э2	Российская государственная библиотека.	<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>
Э3	Библиотека МИСиС.	<a href="http://lib.misis.ru/">http://lib.misis.ru/</a>
Э4	Федеральный портал Российское образование. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Раздел "Автоматика телемеханика. Вычислительная техника"	<a href="http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.2">http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.2</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	MATLAB
П.2	Microsoft Office
П.3	MS Teams
П.4	Microsoft Visio 2016

П.5	LMS Canvas
П.6	Microsoft Excel
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>		
Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-713	Аудитория для самостоятельной работы	доска, комплект учебной мебели на 12 посадочных мест
Л-713	Аудитория для самостоятельной работы	доска, комплект учебной мебели на 12 посадочных мест
Л-713	Аудитория для самостоятельной работы	доска, комплект учебной мебели на 12 посадочных мест
Л-713а	Учебная аудитория	стационарные компьютеры 4 шт., набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office
Л-715	Учебная аудитория	лаборатория "Электропривода и автоматизированного электропривода горных предприятий", набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели, стенд "Автоматизированное управление ЭП", стенд "Электропривод", стенд "Основы ЭП и преобразовательной техники", стенд "ЭП с сервоприводом"

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Для изучения дисциплины рекомендуется изучать тему занятия до его проведения используя литературу, указанную в разделе содержание.

Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Теория автоматического управления" - автор Шевырев Ю.В.