Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра открытых горных работ и электромеханики

ФГБОУ ВО "СИБГИУ", ФГБОУ ВО "СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", СИБГИУ, СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФГБОУ ВО "СИБГИУ", ФГБОУ ВО "СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", СИБГИУ, СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
1.2.840.113549.1.9.2=4216003509-421701001-004096935979, email=admin@okt.sibsiu.ru, 1.2.643.3.131.1.1=120C303034323136303033353039, 1.2.643.100.3=120B303430393633933353939739, 1.2.643.100.1=120D313032343230313437303930 38, title=проректор по учебной работе, o=ФГБОУ ВО "СИБГИУ", ФГБОУ ВО "СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", СИБГИУ, СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, street=УЛ КИРОВА (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ Р-Н), ДОМ 42, l=Новокузнецк, st=42 Кемеровская область - Кузбасс, c=RU, givenName=Ирина Васильевна, sn=Зоря, cn=ФГБОУ ВО "СИБГИУ", ФГБОУ ВО "СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", СИБГИУ, СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
2020.04.30 08:20:05 +07'00'

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ И.В. Зоря
подпись
«_____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория автоматического управления

21.05.04 - Горное дело

Электрификация и автоматизация горного производства

Квалификация выпускника
Горный инженер (специалист)

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения 5 лет 6 месяцев

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк
2020

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся необходимых знаний о принципах построения и законах функционирования систем автоматического управления;
– формирование у обучающихся умений в области анализа и синтеза систем автоматического управления техническими объектами.

Задачами учебной дисциплины являются:

– освоение обучающимися методов анализа и синтеза систем автоматического управления;
– освоение методов моделирования и исследования систем автоматического управления;
– изучение способов обеспечения устойчивости и требуемого качества функционирования систем автоматического управления.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам базовой части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика;
– Информационные технологии;
– Теоретическая механика;
– Прикладная механика;
– Электротехника и электроника.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Электрический привод;
– Автоматизированный электропривод машин и установок горного производств;
– Математические модели и основы программирования;
– Теоретические основы электротехники.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Общекультурные / общие компетенции

| Код и наименование ОК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|

| | |
|---|---|
| ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу | – знать: основные понятия автоматического управления; характеристики элементов и систем автоматического управления.<br>– уметь: использовать методы теории автоматического управления для математического моделирования, анализа и синтеза систем.<br>– владеть: методами математического описания элементов; методами анализа и синтеза систем автоматического управления. |

## – Профессиональные компетенции

| Код и наименование ПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|
| ПК-8: готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством | – знать: способы оценки устойчивости работы систем автоматического управления, методы оценки качества процессов управления объектами.<br>– уметь: оценивать устойчивость работы различных систем управления, анализировать качество их функционирования.<br>– владеть: методами математического описания элементов систем; методами синтеза систем управления, методами анализа устойчивости и качества их работы. |

## – Профессионально-специализированные компетенции

| Код и наименование ПСК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|
| ПСК-10.3: способностью создавать и эксплуатировать электромеханические комплексы машин и оборудования горных предприятий, включая электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления | – знать: методы анализа устойчивости и качества работы систем автоматического управления электроприводами оборудования горных предприятий, методы синтеза регуляторов систем электроприводов.<br>– уметь: анализировать работу систем автоматического управления электроприводами оборудования горных предприятий, выбирать регуляторы систем электроприводов.<br>– владеть: методами синтеза систем управления электроприводами оборудования горных предприятий, методами оценки устойчивости и качества их работы. |
| ПСК-10.4: способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процес- | – знать: методы синтеза систем автоматического управления технологическими объектами горных предприятий. |

| | |
|---|---|
| сов, машин и установок горного производства | – уметь: использовать теорию автоматического управления для создания систем автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства, анализировать работу этих систем в процессе их эксплуатации, обеспечивать устойчивость работы различных систем автоматического управления и требуемое качество управления.<br>– владеть: методами создания систем автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства, методами исследования работы этих систем в процессе их эксплуатации, методами анализа устойчивости их работы, методами определения показателей качества их работы. |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лекций, лабораторных работ, практических занятий (семинаров), руководство курсовой работой. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

### Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ***ИТОГО*** | ***7 семестр*** |
|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *экзамен, зачет с оценкой по КР* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***216*** | *216* |
| | *зачетных единиц* | ***6*** | *6* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***36*** | *36* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***36*** | *36* |
| Практические работы, *академ. час.* | | ***18*** | *18* |
| Курсовая работа, *академ. час.* | | ***36*** | *36* |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | | ***72*** | *72* |
| Контроль, *академ. час.* | | ***18*** | *18* |

## Содержание учебной дисциплины

**Раздел 1 Основные понятия теории автоматического управления;**

Тема 1.1 Основные понятия и определения ТАУ;

Тема 1.2 Система автоматического управления (САУ);

Тема 1.3 Принципы управления;

Тема 1.4 Классификация систем автоматического управления;

**Раздел 2 Математическое описание линейных САУ;**

Тема 2.1 Математическая модель САУ. Типовые воздействия в САУ;

Тема 2.2 Статический режим работы САУ. Основные характеристики статического режима;

Тема 2.3 Динамический режим работы САУ. Основные характеристики динамического режима;

**Раздел 3 Типовые динамические звенья САУ;**

Тема 3.1 Классификация звеньев САУ;

Тема 3.2 Характеристики типовых звеньев САУ;

Тема 3.3 Типовые законы управления. Типовые регуляторы;

**Раздел 4 Устойчивость линейных САУ;**

Тема 4.1 Понятие устойчивости САУ. Основное условие устойчивости;

Тема 4.2 Алгебраические критерии устойчивости;

Тема 4.3 Частотные критерии устойчивости;

**Раздел 5 Качество линейных САУ;**

Тема 5.1 Основные показатели качества управления системами;

Тема 5.2 Оценка качества управления в установившихся режимах;

Тема 5.3 Оценка качества управления в переходных режимах;

Тема 5.4 Улучшение качества процесса управления;

**Раздел 6 Синтез линейных САУ;**

Тема 6.1 Постановка задачи синтеза САУ. Методы синтеза;

Тема 6.2 Синтез САУ методом логарифмических амплитудных частотных характеристик (ЛАЧХ);

**Раздел 7 Типы систем автоматического управления;**

Тема 7.1 Нелинейные САУ;

Тема 7.2 Дискретные САУ;

Тема 7.3 Стохастические САУ;

Тема 7.4 Нестационарные САУ;

Тема 7.5 Многомерные САУ;

Тема 7.6 САУ с нечёткой логикой (FUZZY – управление);

Тема 7.7 Оптимальные САУ;

Тема 7.8 Адаптивные САУ;

Тема 7.9 Интеллектуальные САУ.

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* |
|---|---|---|
| Раздел 1. | Основные понятия теории автоматического управления | |
| Тема 1.1. | Основные понятия и определения ТАУ | 1 |
| Тема 1.2. | Система автоматического управления (САУ) | 1 |
| Тема 1.3. | Принципы управления | 1 |
| Тема 1.4. | Классификация систем автоматического управления | 1 |
| Раздел 2. | Математическое описание линейных САУ | |
| Тема 2.1. | Математическая модель САУ. Типовые воздействия в САУ | 2 |
| Тема 2.2. | Статический режим работы САУ. Основные характеристики статического режима | 2 |
| Тема 2.3. | Динамический режим работы САУ. Основные характеристики динамического режима | 2 |
| Раздел 3. | Типовые динамические звенья САУ | |
| Тема 3.1. | Классификация звеньев САУ | 1 |
| Тема 3.2. | Характеристики типовых звеньев САУ | 4 |
| Тема 3.3. | Типовые законы управления. Типовые регуляторы | 1 |
| Раздел 4. | Устойчивость линейных САУ | |
| Тема 4.1. | Понятие устойчивости САУ. Основное условие устойчивости | 2 |
| Тема 4.2. | Алгебраические критерии устойчивости | 1 |
| Тема 4.3. | Частотные критерии устойчивости | 1 |
| Раздел 5. | Качество линейных САУ | |
| Тема 5.1. | Основные показатели качества управления системами | 1 |
| Тема 5.2. | Оценка качества управления в установившихся режимах | 1 |
| Тема 5.3. | Оценка качества управления в переходных режимах | 1 |
| Тема 5.4. | Улучшение качества процесса управления | 1 |
| Раздел 6. | Синтез линейных САУ | |
| Тема 6.1. | Постановка задачи синтеза САУ. Методы синтеза | 1 |
| Тема 6.2. | Синтез САУ методом логариф- | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| | мических амплитудных частотных характеристик (ЛАЧХ) | |
| Раздел 7. | Типы систем автоматического управления | |
| Тема 7.1. | Нелинейные САУ | 1 |
| Тема 7.2. | Дискретные САУ | 1 |
| Тема 7.3. | Стохастические САУ | 1 |
| Тема 7.4. | Нестационарные САУ | 1 |
| Тема 7.5. | Многомерные САУ | 1 |
| Тема 7.6. | САУ с нечёткой логикой (FUZZY – управление) | 1 |
| Тема 7.7. | Оптимальные САУ | 1 |
| Тема 7.8. | Адаптивные САУ | 1 |
| Тема 7.9. | Интеллектуальные САУ | 1 |
| **Итого:** | | **36** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы практических занятий (семинаров)** | **Трудоемкость, *академ.час*** |
|---|---|---|
| Раздел 1. | Построение функциональных схем линейных систем автоматического управления электроприводами | 4 |
| Раздел 3. | Преобразование структурных схем линейных систем автоматического управления электроприводами | 2 |
| Раздел 6. | Построение логарифмических частотных характеристик в линейных системах автоматического управления электроприводами | 12 |
| **Итого:** | | **18** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы лабораторных работ** | **Трудоемкость, *академ.час*** |
|---|---|---|
| Раздел 2. | Моделирование линейных систем автоматического управления электроприводами | 4 |
| Раздел 4. | Исследование устойчивости линейной САУ | 16 |
| Раздел 5. | Исследование переходных процессов в линейных САУ | 16 |
| **Итого:** | | **36** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| **№ раздела / темы дисципли-** | **Темы курсовых работ (проек-** | **Трудоемкость,** |
|---|---|---|

| ны | тов) | *академ.час* |
|---|---|---|
| Раздел 7. | Анализ и синтез линейных систем автоматического управления (по вариантам) | 36 |
| **Итого:** | | **36** |

## 9 Виды самостоятельной работы

| № раздела / темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, *академ.час* |
|---|---|---|
| Раздел 1. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Оформление отчета о практической работе;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Подготовка к текущему контролю;<br>5. Прохождение тестирования. | 10 |
| Раздел 2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Оформление отчета по лабораторной работе;<br>3. Подготовка к лабораторной работе;<br>4. Подготовка к текущему контролю;<br>5. Прохождение тестирования. | 10 |
| Раздел 3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Оформление отчета о практической работе;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Подготовка к текущему контролю;<br>5. Прохождение тестирования. | 10 |
| Раздел 4. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Оформление отчета по лабораторной работе;<br>3. Подготовка к лабораторной работе;<br>4. Подготовка к текущему контролю;<br>5. Прохождение тестирования. | 10 |
| Раздел 5. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Оформление отчета по лабораторной работе;<br>3. Подготовка к лабораторной работе; | 10 |

| | | |
|---|---|---|
| | 4. Подготовка к текущему контролю;<br>5. Прохождение тестирования. | |
| Раздел 6. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Оформление отчета о практической работе;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Подготовка к текущему контролю. | 8 |
| Раздел 7. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к текущему контролю;<br>3. Подготовка реферата. | 14 |
| *Курсовая работа* | *Выполнение курсовой работы* | 36 |
| *Контроль* | *Подготовка к экзамену* | 18 |
| **Итого:** | | **126** |

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) основная литература:**

1 Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Линейные системы : учебник и практикум. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 311 с. – ISBN 978-5-534-00799-2. – URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/437043 (дата обращения: 20.03.2020);

2 Востриков, А. С. Теория автоматического регулирования : учебник и практикум / А. С. Востриков, Г. А. Французова. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 279 с. – ISBN 978-5-534-04845-2. – URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/438141 (дата обращения: 20.03.2020);

3 Востриков, А. С. Задача синтеза в теории регулирования : учебное пособие /А. С. Востриков. – Новосибирск : НГТУ, 2011. – 104 с. – ISBN 978-5-7782-1739-3. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229307 (дата обращения: 20.03.2020);

4 Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебное пособие : Т. 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы./ Д. П. Ким. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Физматлит, 2007. – 440 с. – ISBN 978-5-9221-0858-4. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69280 (дата обращения: 20.03.2020).

**б) дополнительная литература:**

1 Теория автоматического управления : учебник для вузов / С. Е. Душин [и др.] ; под ред. В. Б. Яковлева. – Москва : Высшая школа, 2003. – 567 с. : ил.;

2 Ким, Д. П. Сборник задач по теории автоматического управления : учебное пособие. / Д. П. Ким. – Москва : Физматлит, 2008. – 328 с. – ISBN 978-5-9221-0937-6. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69284 (дата обращения: 20.03.2020);

3 Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Линейные системы. Задачник : учебное пособие / Д. П. Ким, Н. Д. Дмитриева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 169 с. – ISBN 978-5-9916-8603-7. – URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/437103 (дата обращения: 20.03.2020);

4 Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. Задачник : учебное пособие. / Д. П. Ким. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 331 с. – ISBN 978-5-534-01459-4. – URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/437105 (дата обращения: 20.03.2020).

**в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 – ]. – URL: http://uisrussia.msu.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.biblio-online.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте».

– Москва, [2013 – ]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru.

**г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– Microsoft Office 2007;
– Microsoft Office 2010;
– Microsoft Windows 7.

**д) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- учебную аудиторию для выполнения курсовых работ;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Составитель(и):

Пугачева Элла Емельяновна

Логунова Евгения Анатольевна

Подписано цифровой подписью: Логунова Евгения Анатольевна
Дата: 2020.04.30 08:19:34 +07'00'

**Приложение А**

**Аннотация**
**рабочей программы дисциплины «Теория автоматического управления»**

**по направлению подготовки (специальности)**
**21.05.04 - Горное дело**

**(направленность (профиль) «Электрификация и автоматизация горного производства»)**
**форма обучения – Очная форма**

**1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся необходимых знаний о принципах построения и законах функционирования систем автоматического управления;
– формирование у обучающихся умений в области анализа и синтеза систем автоматического управления техническими объектами.

Задачами учебной дисциплины являются:

– освоение обучающимися методов анализа и синтеза систем автоматического управления;
– освоение методов моделирования и исследования систем автоматического управления;
– изучение способов обеспечения устойчивости и требуемого качества функционирования систем автоматического управления.

**2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам базовой части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика;
– Информационные технологии;
– Теоретическая механика;
– Прикладная механика;
– Электротехника и электроника.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Электрический привод;

– Автоматизированный электропривод машин и установок горного производств;
– Математические модели и основы программирования;
– Теоретические основы электротехники.

**3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**– Общекультурные / общие компетенции**

| Код и наименование ОК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|
| ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу | – знать: основные понятия автоматического управления; характеристики элементов и систем автоматического управления.<br>– уметь: использовать методы теории автоматического управления для математического моделирования, анализа и синтеза систем.<br>– владеть: методами математического описания элементов; методами анализа и синтеза систем автоматического управления. |

**– Профессиональные компетенции**

| Код и наименование ПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|
| ПК-8: готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством | – знать: способы оценки устойчивости работы систем автоматического управления, методы оценки качества процессов управления объектами.<br>– уметь: оценивать устойчивость работы различных систем управления, анализировать качество их функционирования.<br>– владеть: методами математического описания элементов систем; методами синтеза систем управления, методами анализа устойчивости и качества их работы. |

**– Профессионально-специализированные компетенции**

| Код и наименование ПСК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|
| ПСК-10.3: способностью создавать и эксплуатировать электромеханические комплексы машин и оборудования горных предприятий, включая электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления | – знать: методы анализа устойчивости и качества работы систем автоматического управления электроприводами оборудования горных предприятий, методы синтеза регуляторов систем электроприводов.<br>– уметь: анализировать работу систем автоматического управления электро- |

| | |
|---|---|
| | приводами оборудования горных предприятий, выбирать регуляторы систем электроприводов.<br>– владеть: методами синтеза систем управления электроприводами оборудования горных предприятий, методами оценки устойчивости и качества их работы. |
| ПСК-10.4: способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства | – знать: методы синтеза систем автоматического управления технологическими объектами горных предприятий.<br>– уметь: использовать теорию автоматического управления для создания систем автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства, анализировать работу этих систем в процессе их эксплуатации, обеспечивать устойчивость работы различных систем автоматического управления и требуемое качество управления.<br>– владеть: методами создания систем автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства, методами исследования работы этих систем в процессе их эксплуатации, методами анализа устойчивости их работы, методами определения показателей качества их работы. |

## 4 Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ***ИТОГО*** | ***7 семестр*** |
|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *экзамен, зачет с оценкой по КР* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***216*** | *216* |
| | *зачетных единиц* | ***6*** | *6* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***36*** | *36* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***36*** | *36* |
| Практические работы, *академ. час.* | | ***18*** | *18* |
| Курсовая работа, *академ. час.* | | ***36*** | *36* |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | | ***72*** | *72* |
| Контроль, *академ. час.* | | ***18*** | *18* |

## 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

**Раздел 1 Основные понятия теории автоматического управления;**

Тема 1.1 Основные понятия и определения ТАУ;

Тема 1.2 Система автоматического управления (САУ);

Тема 1.3 Принципы управления;

Тема 1.4 Классификация систем автоматического управления;

**Раздел 2 Математическое описание линейных САУ;**

Тема 2.1 Математическая модель САУ. Типовые воздействия в САУ;

Тема 2.2 Статический режим работы САУ. Основные характеристики статического режима;

Тема 2.3 Динамический режим работы САУ. Основные характеристики динамического режима;

**Раздел 3 Типовые динамические звенья САУ;**

Тема 3.1 Классификация звеньев САУ;

Тема 3.2 Характеристики типовых звеньев САУ;

Тема 3.3 Типовые законы управления. Типовые регуляторы;

**Раздел 4 Устойчивость линейных САУ;**

Тема 4.1 Понятие устойчивости САУ. Основное условие устойчивости;

Тема 4.2 Алгебраические критерии устойчивости;

Тема 4.3 Частотные критерии устойчивости;

**Раздел 5 Качество линейных САУ;**

Тема 5.1 Основные показатели качества управления системами;

Тема 5.2 Оценка качества управления в установившихся режимах;

Тема 5.3 Оценка качества управления в переходных режимах;

Тема 5.4 Улучшение качества процесса управления;

**Раздел 6 Синтез линейных САУ;**

Тема 6.1 Постановка задачи синтеза САУ. Методы синтеза;

Тема 6.2 Синтез САУ методом логарифмических амплитудных частотных характеристик (ЛАЧХ);

**Раздел 7 Типы систем автоматического управления;**

Тема 7.1 Нелинейные САУ;

Тема 7.2 Дискретные САУ;

Тема 7.3 Стохастические САУ;

Тема 7.4 Нестационарные САУ;

Тема 7.5 Многомерные САУ;

Тема 7.6 САУ с нечёткой логикой (FUZZY – управление);

Тема 7.7 Оптимальные САУ;

Тема 7.8 Адаптивные САУ;

Тема 7.9 Интеллектуальные САУ.

**6 Составитель(и):**

Пугачева Элла Емельяновна