

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ЭФ

В.И. Полищук

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.1.2 «Синтез систем автоматического управления электроприводами»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.04.02  
Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль, специализация): **Синтез систем автоматического управления электроприводами**

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	профессор	М.И. Стальная
	старший преподаватель	А.В. Ведманкин
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭиАЭП»	Т.М. Халина
	руководитель направленности (профиля) программы	М.В. Халин

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований	ПК-1.1	Применяет методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов профессиональной деятельности
		ПК-1.2	Применяет методы и средства исследования заданных показателей объектов профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Современные автоматизированные электротехнические установки, Теория и практика инженерного исследования
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Релейная защита и автоматика в системах управления электроприводов, Электрооборудование специального и тяжелого машиностроения

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	16	112	43

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 2

### **Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Общие понятия и особенности алгоритмов синтеза систем управления {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2]** Структурные преобразования систем автоматического регулирования (САУ). Применение методов и средств исследования передаточных функций разомкнутых и замкнутых САУ объектов профессиональной деятельности.
- 2. Алгебрологическое описание САУ при проектировании и технологической подготовке средств автоматизации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4]** Частотные характеристики устойчивости САУ: логарифмический критерий, «критерий Михайлова», «критерий Найквиста». Критерий Михайлов, «критерий Найквиста». Применение методов анализа состояния и динамики показателей качества САУ.
- 3. Синтез САУ по релейно-контакторному варианту на логических элементах при самостоятельном проведении исследований {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,5,6]** Применение методов и средств исследования полученных результатов: «критерий Рауса», «критерий Гурвица», «критерий Вышнеградского» Критерий Рауса и критерий Гурвица, критерий Вышнеградского
- 4. Синтез реверсивного распределителя импульсов в коммутаторе системы управления синхронно-шаговым двигателем при проектировании и технологической подготовке средств автоматизации {лекция-пресс-конференция} (4ч.)[1,2,3]** Построение желаемой характеристики САУ. Нахождение корректирующих звеньев. Качественные показатели САУ. Нахождение корректирующих звеньев. Применение методов анализа состояния и динамики показателей качества корректирующих звеньев.
- 5. Синтез САУ по таблицам истинности при планировании и проведении исследований {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,10,11]** Применение методов и средств исследования систем управления шаговым двигателем с естественным дроблением шага с дифференцирующими цепочками при разрабатывании и использовании средств автоматизации при проектировании

### **Практические занятия (16ч.)**

- 1. Синтез системы управления электроприводом на релейно-контакторных элементах при планировании и проведении исследований {беседа} (4ч.)[3,4,5]** Рассмотрение примеров. Самостоятельное проектирование. Применение методов и средств исследования заданных показателей системы управления.
- 2. Синтез системы управления электроприводом на логических элементах при самостоятельном проведении исследований {беседа} (4ч.)[3,4,5]** Рассмотрение примеров. Самостоятельное проектирование. Применение методов и средств исследования заданных показателей системы управления.
- 3. Синтез реверсивного распределителя импульсов в коммутаторе системы**

**управления синхронно-шаговым двигателем при проектировании и технологической подготовке средств автоматизации {метод кейсов} (4ч.)[2,5,6]** Рассмотрение примеров. Самостоятельное проектирование. Применение методов и средств исследования заданных показателей системы управления.

**4. Синтез реверсивного распределителя импульсов в коммутаторе системы управления синхронно-шаговым двигателем с измененным числом пар полюсов при планировании и проведении исследований {работа в малых группах} (4ч.)[2,3,4]** Рассмотрение примеров. Самостоятельное проектирование. Применение методов и средств исследования заданных показателей системы управления.

### **Самостоятельная работа (112ч.)**

**1. Подготовка к практическим занятиям {беседа} (30ч.)[1,2,3]** Работа включает в себя решение практических задач, повторение теоретического материала к очередным работам. Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов с использованием учебно-методических материалов

**2. Подготовка к тестированию №1 {беседа} (15ч.)[1,2,3,4]** Работа включает в себя повторение изученного материала к моменту проведения очередного тестирования в рамках проведения текущего контроля успеваемости. Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов с использованием учебно-методических материалов

**4. Подготовка к экзамену {беседа} (36ч.)[3,4,5,6]** Работа включает в себя повторение ранее изученного материала по всем темам дисциплины с использованием Перечня теоретических вопросов по дисциплине, выдаваемого преподавателем студентам не позже конца предпоследнего месяца семестра, собственных конспектов лекций, рекомендованной литературы и рабочих записей

**5. Подготовка к тестированию №2 {беседа} (16ч.)[8,9,10]** Работа включает в себя повторение изученного материала к моменту проведения очередного тестирования в рамках проведения текущего контроля успеваемости. Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов с использованием учебно-методических материалов

**6. Расчетное задание(15ч.)[1]** Расчетное задание включает в себя комплекс вопросов, изложенный в методическом пособии, указанном в списке литературы под номером 1 и предназначенном для проведения практических занятий. Работа включает в себя повторение изученного материала к моменту выполнения расчетного задания в рамках проведения текущего контроля успеваемости.

**5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Стальная М.И., Головачев А.М., Еремочкин С.Ю., Ведманкин А.В. Автоматизированный электропривод. Учебное пособие к дисциплинам: «Проектирование электротехнических устройств», «Системы управления электроприводов», а также как дополнительный материал к дисциплинам: «Электропривод современных технологий», «Электропривод бытовых установок», «Системы управления общепромышленных электроприводов» для практических и лабораторных занятий для студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» дневной формы обучения / М. И. Стальная, А.М. Головачев, С. Ю. Еремочкин, А.В. Ведманкин – Барнаул, 2016. – 91 с.-

Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Stalnaya\\_aep.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Stalnaya_aep.pdf).

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Сергеев, А.И. Программирование контроллеров систем автоматизации : учебное пособие / А.И. Сергеев, А.М. Черноусова, А.С. Русяев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 126 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1649-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481806> (21.05.2019).

3. Гудко, Н.И. Синтез цифровых устройств циклического действия [Электронный ресурс] / Н.И. Гудко. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2014. — 96 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63234>. — Загл. с экрана.

4. Муромцев, Д.Ю. Анализ и синтез дискретных систем / Д.Ю. Муромцев, Е.Н. Яшин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : , 2012. - 109 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277910> (17.05.2019).

### **6.2. Дополнительная литература**

5. Никитенко, Г.В. Электропривод производственных механизмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Никитенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5845>. — Загл. с экрана.

6. Макаров, В.Г. Анализ системных свойств асинхронного электропривода : монография / В.Г. Макаров ; Министерство образования и науки России,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - 105 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1366- 8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258626> (17.05.2019).

7. Греков, Э. Исследование системы автоматического управления электроприводом постоянного тока : учебное пособие / Э. Греков, В. Фатеев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2011. - 108 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259140> (17.05.2019).

8. Кузнецов, А.Ю. Электропривод и электрооборудование : учебное пособие / А.Ю. Кузнецов, П.В. Зонов. - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2012. - Ч. 1. Регулирование асинхронного электропривода в сельском хозяйстве. - 100 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230473> (17.05.2019).

9. Панкратов, В.В. Адаптивные алгоритмы бездатчикового векторного управления асинхронными электроприводами подъемно-транспортных механизмов : учебное пособие / В.В. Панкратов, Д.А. Котин. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 143 с. - ISBN 978-5-7782-2108-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228772> (17.05.2019).

10. Симаков, Г.М. Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе : учебное пособие / Г.М. Симаков, Ю.В. Панкрац. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 211 с. - ISBN 978-5-7782-2210-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228924> (17.05.2019).

11. Шойко, В.П. Автоматическое регулирование в электрических системах : учебное пособие / В.П. Шойко. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 195 с. - ISBN 978-5-7782-1909-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228798> (17.05.2019).

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

12. Электронная библиотека образовательных ресурсов АлтГТУ им. И.И.Ползунова: // <http://new.elib.altstu.ru/>

13. Научно-техническая библиотека Алтайского государственного технического университета им. И.И.Ползунова: <http://astulib.secna.ru/>

14. . Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru/>

15. . Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru/>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».