

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 «Системы управления технологическими параметрами»**

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

Направленность (профиль, специализация): **Электротехнологии и надежность электрооборудования**

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

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	А.А. Грибанов
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭПП»	С.О. Хомутов
	руководитель направленности (профиля) программы	И.В. Белицын

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
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа

## 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 сведения об автоматизации и системах управления. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4]** Формирование способности осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований: История развития и примеры автоматических систем и устройств. Технические процессы. Механизация и автоматизация. Предпосылки автоматизации. Классификация систем и принципы управления. Общие сведения о системах управления.

**2. Автоматические системы регулирования технологических параметров. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6,7]** Формирование способности осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований: Пути создания автоматических систем регулирования. Пример математического описания процесса. Использование дифференциальных уравнений для исследования динамики объектов управления. Объекты регулирования и их свойства. Показатели качества регулирования.

**3. Динамические характеристики систем автоматического регулирования и их устойчивость. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4]** Формирование способности осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований: Использование преобразования Лапласа для исследования динамики систем регулирования. Понятие о частотной характеристике системы. Динамические звенья автоматических систем регулирования. Соединение динамических звеньев. Устойчивость автоматических систем регулирования. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости.

**4. Технические средства автоматизации управления параметрами. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4,5]** Формирование способности осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований: Технологические измерения и приборы. Преобразователи и системы передачи сигнала. Измерение давления. Измерение температуры. Измерение расхода. Измерение количества твердых и сыпучих материалов. Измерение уровня. Измерение плотности. Измерение вязкости. Измерение влажности. Измерение кислотности растворов. Измерение химического состава жидкостей и газов. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Усилители. Автоматические регуляторы.

**5. Составление и чтение функциональных схема автоматизации. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4]** Формирование способности осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований:

Проектирование принципиальных схем средств автоматизации. Выбор параметров контроля и управления процессом. Выбор приборов контроля, регуляторов и средств автоматизации. Описание схем контроля, регулирования, сигнализации. Функциональная схема автоматизации.

### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Построение структурных и функциональных схем технологических процессов {творческое задание} (2ч.)[1,3,4]** Формирование способности осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований. Цель работы: Научиться читать и составлять простейшие структурные и функциональные схемы автоматических систем.

**2. Написание алгоритма с ветвлением и циклического алгоритма {творческое задание} (2ч.)[1,3,4]** Формирование способности осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований. Цель работы: Научиться составлять простейшие линейные алгоритмы, алгоритмы с ветвлением и циклические алгоритмы.

**3. Изучение генераторных и параметрических датчиков {творческое задание} (2ч.)[1,3,4]** Формирование способности осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований. Цель работы: Изучить устройство, принцип работы генераторных и параметрических датчиков.

**4. Изучение операционных усилителей {творческое задание} (2ч.)[1,3,4]** Формирование способности осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований. Цель работы: Ознакомиться с элементами операционного усилителя, изучить принцип его работы; понимать назначение усилителя в системах автоматического регулирования.

**5. Изучение цифровых устройств автоматики (триггеры, регистры) {творческое задание} (2ч.)[1,3,4]** Формирование способности осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований. Цель работы: Ознакомиться с логическими элементами в цифровых системах автоматики, изучить принцип работы триггеров и регистров; понимать их назначение в цифровых устройствах автоматики.

**6. Изучение цифровых устройств автоматики (счётчики импульсов и коммутаторы) {творческое задание} (2ч.)[1,3,4]** Формирование способности осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований. Цель работы: Ознакомиться с логическими элементами в цифровых системах автоматики, изучить принцип работы счетчиков импульсов и коммутаторов; понимать их назначение в цифровых устройствах автоматики.

**7. Изучение типовых регуляторов систем управления {творческое задание} (4ч.)[1,3,4]** Формирование способности осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований. Цель работы: ознакомление со схемными решениями регуляторов, реализующих типовые законы управления, способами их построения на базе операционных усилителей и методами настройки.

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

- 1. Подготовка к контрольному опросу №1(25ч.)[3,4,5,6,7]** Проработка конспекта лекций и литературы.
- 2. Подготовка к контрольному опросу №2(25ч.)[3,4,5,6,7]** Проработка материалов лекций и учебных пособий.
- 3. Выполнение расчётного задания(26ч.)[2,3,4]** Выполнение расчётов в соответствии с заданием по оценке статической устойчивости системы управления технологическими параметрами.
- 4. Подготовка к экзамену.(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Работа с конспектом лекций, литературой и дополнительными источниками информации.

#### **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. Элементы систем управления технологическими параметрами: Учебно-методическое пособие для практических занятий по дисциплине «Системы управления технологическими параметрами» для студентов направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» // А.А. Грибанов (составитель) / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 2020. – 46 с. - Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/epp/uploads/gribanov-a-a-epp-60405bf40397c.pdf>

2. Грибанов, А.А. Оценка статической устойчивости системы управления технологическими параметрами: Учебно-методическое пособие к выполнению контрольной работы (расчётного задания) по курсу «Системы управления технологическими параметрами» для студентов всех форм обучения направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» / А.А. Грибанов / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – 44 с. - Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/epp/uploads/gribanov-a-a-epp-6040606fb98cc.pdf>

#### **6. Перечень учебной литературы**

## 6.1. Основная литература

3. Хаустов, И.А. Системы управления технологическими процессами : учебное пособие : [16+] / И.А. Хаустов, Н.В. Суханова ; науч. ред. В.С. Кудряшов ; Министерство науки и высшего образования РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. – 140 с. : ил.,табл.,схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561760> (дата обращения: 29.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-372-4. – Текст : электронный.

4. Беляев, П.С. Системы управления технологическими процессами : учебное пособие / П.С. Беляев, А.А. Букин ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. – 156 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277585> (дата обращения: 29.12.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

## 6.2. Дополнительная литература

5. Баховцев, И.А. Микропроцессорные системы управления устройствами силовой электроники: структуры и алгоритмы : [16+] / И.А. Баховцев ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 219 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576123> (дата обращения: 29.12.2020). – Библиогр.: с. 192-199. – ISBN 978-5-7782-3546-5. – Текст : электронный.

6. Кузьмин, В.В. Современные методы и средства формирования измерительных сигналов в АСУТП : учебник / В.В. Кузьмин, Р.К. Нурғалиев, А.А. Гайнуллина ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 276 с. : табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560672> (дата обращения: 29.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2223-3. – Текст : электронный.

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

7. ИнСАТ - Интеллектуальные Системы Автоматизации Технологии - промышленная автоматизация во всех отраслях. - Режим доступа : <https://insat.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	OpenOffice
3	Windows
4	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».