



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Чайковский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
Н.В. Лобов

« 04 » 09 / 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Дисциплина:** Теория автоматического управления  
(наименование)

**Форма обучения:** очно-заочная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 180 (5)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки** 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Электроснабжение  
(наименование образовательной программы)

# 1. Общие положения

## 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – освоение дисциплинарных компетенций при изучении фундаментальных принципов управления объектами, методов построения моделей систем автоматического управления и исследования процессов в этих системах.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить организацию и архитектуру систем управления объектами;
- освоить: методы проектирования автоматических систем, модели вычислений, синтез корректирующих алгоритмов;
- сформировать навыки в обработке, анализе и представлении результатов исследований объектов и систем;
- сформировать дисциплинарные части следующих компетенций:
  - Способен использовать современные информационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ, использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области (ПК-1.1).
  - Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-2.3).

## 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- принципы управления объектами;
- статические и астатические САУ;
- методы анализа качества САУ;
- методы синтеза автоматических систем.

## 1.3. Входные требования

Знания, полученные при изучении дисциплин: Математика, Физика, Теоретические основы электротехники в рамках программы бакалавриата.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
<b>знать:</b> – состояние предмета, его терминологию, методологию, значение для практики, перспективы разви-	<b>ИД-1<sub>ПК-1.1</sub></b> <b>Знает</b> современные информационные технологии, сетевые компьютерные технологии, математические пакеты в электротехнике.	Тестовые вопросы для рубежного контроля. Вопросы к экза-

<p>тия;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– математическое описание САУ;</li> <li>– типовые автоматические регуляторы;</li> <li>– критерии устойчивости САУ</li> </ul>	<p><b>ИД-1</b>пк-2.3 <b>Знает</b> состав, этапы, последовательность и особенности предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.</p>	<p>мену</p>
<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– поставить задачу исследования;</li> <li>– построить модель системы автоматического управления;</li> <li>– обосновать выбор метода решения;</li> <li>– применить математические методы и вычислительные средства для решения практических задач;</li> <li>– грамотно и аргументировано представить результаты решения.</li> </ul>	<p><b>ИД-2</b>пк-1.1. <b>Умеет</b>, применять современные программно-вычислительные комплексы для исследования процессов и режимов работы объектов профессиональной деятельности.</p> <p><b>ИД-2</b> пк-2.3. <b>Умеет</b> применять основные подходы и методики, программные и технические средства предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.</p>	<p>Отчеты по лабораторным и практическим работам Защита курсовой работы. Вопросы экзамену.</p>
<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами и средствами анализа и синтеза САУ в области профессиональной деятельности;</li> <li>– навыками построения и математического описания САУ;</li> <li>– средствами вычислительной техники для решения практических задач.</li> </ul>	<p><b>ИД-3</b>пк-1.1. <b>Владет навыками</b> математического моделирования при анализе и расчете объектов профессиональной деятельности.</p> <p><b>ИД-3</b> пк-2.3. <b>Владет навыками</b> использования основных программных и технических средств предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.</p>	<p>Отчеты по лабораторным и практическим работам Защита курсовой работы. Вопросы экзамену.</p>

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:		
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	34	34
- лекции (Л)	12	12
- лабораторные работы (ЛР)	12	12
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	8	8
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	110	110
2. Промежуточная аттестация	-	-
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет	-	-
Зачет	-	-
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	+	+
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<b>Раздел 1. Основные понятия и определения.</b>				
Тема 1. Основные понятия и определения, классификация систем управления	-			2
<b>Раздел 2. Модели и характеристики САУ</b>				
Тема 2. Математическое описание САУ	1	2	2	7
Тема 3. Типовые динамические звенья и их характеристики	1	2		5
Тема 4. Соединения звеньев. Эквивалентные преобразования структурных схем.	1		2	5
Тема 5. Типовые автоматические регуляторы	1	2		5
Тема 6. Качество процессов автоматического регулирования	-			7
Тема 7. Передаточные функции САУ	-			7
<b>Раздел 3. Анализ систем автоматического управления</b>				
Тема 8. Установившиеся ошибки регулирования статических и астатических САУ	1	2		5
Тема 9. Оценка точности САУ	1			5
Тема 10. Частотные характеристики САУ	1		2	7

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	1	2		
Тема 11. Устойчивость систем автоматического регулирования и управления. Критерий Гурвица	1	2		5
Тема 12. Критерии устойчивости Михайлова, Найквиста.	2		2	5
<b>Раздел 4. Синтез систем управления</b>				
Тема 13. Методы коррекции автоматических систем управления.	1	2		6
Тема 14. Синтез систем автоматического регулирования	1			6
<b>Курсовая работа</b>				33
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>110</b>

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1.	Тема 2. Математическое описание САУ
2.	Тема 4. Соединения звеньев. Эквивалентные преобразования структурных схем..
3.	Тема 10. Частотные характеристики САУ
4.	Тема 12. Критерии устойчивости Михайлова, Найквиста.

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Тема 2. Использование программы МВТУ 3.7 для исследования на ПЭВМ автоматических систем управления и регулирования.
2	Тема 3. Динамические свойства типовых звеньев
3	Тема 5. Типовые регуляторы
4	Тема 8. Установившиеся ошибки и передаточные функции статических и астатических систем регулирования
5	Тема 11. Устойчивость линейных замкнутых систем
6	Тема 13. Коррекция систем автоматического управления

#### Тематика примерных курсовых работ

№ п.п.	Наименование темы курсового проекта/ работы
1.	Исследование характеристик линейной САУ поддержания напряжения на шинах подстанции потребителя (по вариантам)

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся – активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин для решения проблем; отработка навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления проблемы.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

Практические и лабораторные занятия проходят в форме решения поставленных задач исследовательским методом, анализа и решения ситуационных задач.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям, курсовой работе, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний. Перед выполнением практических заданий и лабораторных работ необходимо изучить необходимый теоретический материал.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Первозванский, А.А. Курс теории автоматического управления: учебное пособие / А.А. Первозванский.– 3-е изд., стер.– СПб: Изд-во «Лань», 2015–624с.	3+ЭБС «Лань»
2	Казанцев, В.П. Теория автоматического управления. Линейные системы управления: учебное пособие / В.П. Казанцев.– Пермь: Издательство ПГТУ, 2007. – 166с.	10+эл

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
3	Ким, Д.П. Теория автоматического управления: учебник и практикум для академического бакалавриата / Д.П. Ким.–М.: Издательство Юрайт, 2015.–276с.	3
4	Кузьмин, А.В. Теория систем автоматического управления: учебник /А.В. Кузьмин, А.Г. Схиртладзе.– Старый Оскол: ТНТ, 2015.–224с.	2
5	Гайдук, А.Р.Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учебное пособие /А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко.– 2-е изд., исправ.– СПб: Издательство «Лань»,2011.–464с	3+ЭБС «Лань»
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Антимиров, В.М. Системы автоматического управления: учебное пособие для вузов / В.М. Антимиров; под ред. В.В. Телицина. – М.: Изд-во Юрайт; Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та,2017. –92с.	3
2	Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления: учебное пособие /Б.И. Коновалов., М.Л.Лебедев.–3-е изд., допол. и перераб.– СПб: Издательство «Лань», 2010.–224с.	3
3	Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: учебное пособие.–2-е изд., испр. и допол.– СПб: Издательство «Лань», 2013.–208с.	2+ЭБС «Лань»
4	Сазонов, Г.Г. Основы автоматического управления: учебное пособие /Г.Г. Сазонов.– Старый Оскол: ТНТ,2015.–235с.	3
5	Шишмарёв, В.Ю. Основы автоматического управления: учебное пособие / В.Ю. Шишмарёв. –2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт,2017. –350с.	2
<b>2.2. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используются.	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используются.	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используются.	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы ЭБС	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB : учебное пособие / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. — 5-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-4200-3. — Текст : электронный :	// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/125741">https://e.lanbook.com/book/125741</a>	авторизованный / свободный доступ)

Основная литература	Первозванский, А.А. Курс теории автоматического управления : учебное пособие / А.А. Первозванский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-0995-2. — Текст : электронный	электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/68460">https://e.lanbook.com/book/68460</a>	сеть Интернет авторизованный / свободный доступ
Дополнительная литература	Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB : учебное пособие / А.Ю. Ощепков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1471-0. — Текст : электронный //	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/">https://e.lanbook.com/book/</a> .	сеть Интернет авторизованный / свободный доступ
Дополнительная литература	Васильев, Е.М. Теория автоматического управления. Нелинейные системы: учеб. пособие / Е.М. Васильев, В.Г. Коломыцев. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2011. – 115 с	<a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=272">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=272</a>	сеть Интернет авторизованный / свободный доступ
Дополнительная литература	Васильев, Е.М. Теория автоматического управления. Дискретные системы: учеб. пособие / Е.М. Васильев, В.Г. Коломыцев. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 115 с//	<a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=603">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=603</a>	сеть Интернет авторизованный / свободный доступ

### 6.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 6.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения	Microsoft Office 2007, Лицензия Microsoft Open License №42661567

## 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
Лекция (ауд. 213)	Рабочие места обучающихся.	26
	Рабочее место преподавателя.	1
	Мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления.	1

	Доска под мел	1
Лабораторная работа (ауд. 211)	Рабочее место преподавателя.	1
	Мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления.	1
	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.	10
	Доска под мел	1
Практическое Занятие (ауд. 213)	Рабочие места обучающихся.	26
	Рабочее место преподавателя.	1
	Мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления.	1
	Доска под мел	1

## 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе