«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. декана инженерно-физического факультета

_____/Алиева М.Ф.

«16» марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.16 Теория автоматического управления

направление подготовки: 27.03.04 "Управление в технических системах"

направленность (профиль): Управление и информатика в технических системах

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Майкоп, 2021

Факультет: Инженерно – физический

Кафедра: Автоматизированных систем обработки информации и управления

Составитель (разработчик) программы: к.т.н., доцент В.Е. Коржаков _____

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры АСОИУ
от «16» марта 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент П.Ю. Бучацкий _____

Согласовано:
Председатель УМК факультета: ст. преп. О.А. Плисенко _____

Содержание

		стр.
	Пояснительная записка	3
1.	Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
2.	Объём дисциплины (модуля) по видам учебной работы	5
3.	Содержание дисциплины (модуля)	6
4.	Самостоятельная работа обучающихся	7
5.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	8
6.	Методические рекомендации по дисциплине (модулю)	9
7.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	11
8.	Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	11
9.	Лист регистрации изменений	13

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах, квалификация «Бакалавр техники и технологии».

РП представляет собой совокупность дидактических материалов, направленных на реализацию содержательных, методических и организационных условий подготовки по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах, квалификация «Бакалавр техники и технологии».

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана подготовки по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах, квалификация «Бакалавр техники и технологии».

- очное обучение:

Трудоемкость дисциплины: 10з.е./ 360ч.;

контактная работа:

занятия лекционного типа – 66 ч.,

занятия семинарского типа (лабораторные работы) – 83 ч.,

контроль самостоятельной работы – 8 ч.,

иная контактная работа – 0,55 ч.,

контролируемая письменная работа – 3 ч.,

СР – 172,75 ч.,

контроль – 26,7 ч.

- заочное обучение:

Трудоемкость дисциплины: 10з.е./ 360ч.;

контактная работа:

занятия лекционного типа – 12 ч.,

занятия семинарского типа (лабораторные работы) – 16 ч.,

контроль самостоятельной работы – 8 ч.,

иная контактная работа – 0,5 ч.,

контролируемая письменная работа – 3 ч.,

СР – 316,05 ч.,

контроль – 12,45 ч.

Ключевые слова: управление и информатика; общие принципы системной организации; устойчивость, управляемость и наблюдаемость; инвариантность и чувствительность систем управления; математические модели объектов и систем управления; формы представления моделей; методы анализа и синтеза систем управления; цифровые системы управления; использование микропроцессоров и микро-ЭВМ в системах управления; особенности математического описания цифровых систем управления, анализа и синтеза систем управления с ЭВМ в качестве управляющего устройства; программная реализация алгоритмов управления в цифровых системах.

Составитель: Коржаков В.Е., кандидат технических наук, доцент кафедры АСОИУ.

1. Цели и задачи дисциплины (модуля).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК – 3: способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности;

ОПК – 4: способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов;

ПК- 4: готов участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикатора ми достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	**Индикаторы достижения компетенций** (код и наименование)	**Результаты обучения**
ОПК – 3: способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-3 Использует знания по применению основных видов материалов в профессиональной деятельности, а также в формулировке требований, предъявляемых к новым, перспективным видам материалов при реализации инновационных проектов, поддержки и управления жизненным циклом инновационных продуктов ИД-2 ОПК-3 Определяет и оценивает возможные методы решения типовых задач управления в технических системах ИД-3ОПК-3 - Обеспечивает рациональное природопользование и экологическую безопасность в повседневной и профессиональной деятельности	*Знает:* Имеет фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности; *Умеет:* Использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности; *Владеет:* Методами использования фундаментальных знаний для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности.
ОПК – 4: способен осуществлять оценку эффективности систем управления,	ИД-1ОПК-4 Применяет типовые критерии оценки эффективности полученных резуль-	*Знает:* Критерии оценки эффективности систем управления, разработанных на основе матема-

разработанных на основе математических методов	татов разработки систем управления ИД-2 ОПК-4 Определяет критерии оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления	тических методов; *Умеет:* Осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов; *Владеет:* Методами оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов
ПК- 4: готов участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления	ИД-1 ПК-4 Анализирует задачу проектирования системы и (или) средств автоматизации и управления в соответствии с требованиями заказчика ИД-2 ПК-4 Участвует в подготовке технико-экономического обоснования проекта	*Знает:* Технико-экономическое обоснование проектов и создание систем и средств автоматизации и управления; *Умеет:* Участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов, создания систем и средств автоматизации и управления; *Владеет:* Технологией подготовки технико-экономического обоснования проектов, создания систем и средств автоматизации и управления.

2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.

Таблица 1. Объем дисциплины общая трудоемкость:10 з.е. (очное обучение)

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		5 семестр	6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины			
Контактная работа:	160,55	89,25	71,3
Лекции (Л)	66	34	32
Лабораторные работы (ЛР) и другие виды аудиторных занятий	83	51	32
КПР	3	-	3
КСР	8	4	4
ИКР	0,55	0,25	0,3

Самостоятельная работа (СР)	172,75	90,75	82
Контроль	26,7		26,7
Курсовая работа (проект)			курсовая работа
Вид промежуточного контроля		зачет	экзамен

Таблица 1. Объем дисциплины общая трудоемкость:10 з.е. (заочное обучение)

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		7 семестр	8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины			
Контактная работа:	31,5	14,25	17,25
Лекции (Л)	12	6	6
Лабораторные работы (ЛР) и другие виды аудиторных занятий	16	8	8
КПР	3	-	3
КСР	8	4	4
ИКР	0,5	0,25	0,25
Самостоятельная работа (СР)	316,05	162	154,05
Контроль	12,45	3,75	8,7
Курсовая работа (проект)			курсовая работа
Вид промежуточного контроля		зачет	экзамен

3. Содержание дисциплины.

Таблица 2. Распределение часов по темам и видам учебной работы (очное обучение)

Номер раздела	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	С	ЛР	СР и иная работа
1.	Линейные системы автоматического управления	98,75	18			28	52,75
2.	Цифровые системы управления	98,25	18			26	54,25
3.	Нелинейные системы автоматического управления	86,7	16			22	48,7
4.	Оптимальные системы управления	76,3	14			7	55,3
Итого		360	66			83	211

Таблица 2. Распределение часов по темам и видам учебной работы (заочное обучение)

Номер раздела	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	С	ЛР	СР и иная работа
1.	Линейные системы автоматического управления	90	4	-	-	4	82
2.	Цифровые системы управления	90	2	-	-	4	84
3.	Нелинейные системы автоматического управления	100	4	-	-	6	90
4.	Оптимальные системы управления	80	2	-	-	2	76
Итого		360	12	-	-	16	332

4. Самостоятельная работа обучающихся.

Таблица 3. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы или темы рабочей программы	Форма отчетности
1	Закрепление и уточнение знаний	Линейные системы автоматического управления	реферат
2	Закрепление и уточнение знаний	Цифровые системы управления	реферат
3	Закрепление и уточнение знаний	Нелинейные системы автоматического управления	реферат
4	Закрепление и уточнение знаний	Оптимальные системы управления	реферат

4.1. Темы курсовых работ (проектов).

1. САР напряжения синхронного генератора.
2. САР артериального давления при искусственном кровообращении.
3. САР температуры в электропечи.
4. САР частоты вращения двигателя постоянного тока.
5. Следящая система.
6. САР напряжения синхронного генератора.
7. САР температуры в теплообменнике.
8. САР температуры в печи.
9. САР температуры в герметичной кабине.
10. САР частоты вращения турбореактивного двигателя.
11. САР положения механизма.

4.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. eLIBRARY.RU

Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования.

www.elibrary.ru

2. eLIBRARY.ru (Архив журналов РАН)

https://elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3

3. Russian Science Citation Index (RSCI)

Мультидисциплинарная база с большей представленностью изданий по наиболее актуальным для российской науки предметным областям.

clarivate.ru

4. Scopus

Крупнейшая в мире универсальная реферативная база данных с возможностями отслеживания научной цитируемости публикаций (включая 4,9 млн. конференционных докладов из трудов, конференций, журналов)

www.scopus.com

5. Springer

Электронная коллекция научных книг, журналов, справочных материалов издательства Springer. **www.springer.com**

6. Web of Science

Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций.

apps.webofknowledge.com

7. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».
8. ЭБС Адыгейского государственного университета (труды ученых АГУ)

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

Таблица 4. Основная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1.	Цветкова, О.Л. Теория автоматического управления: учебник / О.Л. Цветкова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 207 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443415 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-8334-7. – DOI 10.23681/443415. – Текст: электронный.
2.	Федосенков, Б.А. Теория автоматического управления: классические и современные разделы / Б.А. Федосенков; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. – 322 с. : ил. табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495195 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2207-7. – Текст: электронный.

Таблица 5. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1.	Ким, Д.П. Теория автоматического управления: учебное пособие / Д.П. Ким. – Москва: Физматлит, 2007. – Т. 1. Линейные системы. – 312 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69278 (дата обращения: 29.05.2020). – ISBN 5-9221-0379-2. – Текст: электронный.
2.	Ким, Д.П. Теория автоматического управления: учебное пособие / Д.П. Ким. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Физматлит, 2007. – Т. 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. – 440 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69280 – ISBN 978-5-9221-0858-4. – Текст: электронный.
3.	Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Линейные системы: учебное пособие / Д.П. Ким, Н.Д. Дмитриева. – Москва: Физматлит, 2007. – 168 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69282 – ISBN 978-5-9221-0873-7. – Текст: электронный.
4.	Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления: учебное пособие / Д.П. Ким. – Москва: Физматлит, 2008. – Т. 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. – 328 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69284 – ISBN 978-5-9221-0937-6. – Текст: электронный.
5.	Подчукаев, В.А. Теория автоматического управления (аналитические методы). Учебник для вузов : учебник / В.А. Подчукаев. – Москва: Физматлит, 2005. – 198 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76606 (дата обращения: 29.05.2020). – ISBN 978-5-9221-0445-6. – Текст: электронный.
6.	Автоматизация в промышленности: журнал / ред. Н.И. Аристова. – Москва: Типография "Солист", 2004. – № 12. – 64 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86173. – ISSN 1819-5962. – Текст: электронный.

Таблица 6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Название (адрес) ресурса
1.	Электронная библиотека диссертаций http://www.diss.rsl.ru
2.	Научное электронное издательство http://elsevierscience.ru
3.	Реферативная база Scopus http://www.scopus.com
4.	Международная реферативная база данных научных публикаций http://webofscience.com
5.	Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials http://materials.springer.com

6. Методические рекомендации по дисциплине (модулю).

Теория автоматического управления это в значительной степени абстрактная дисциплина, в которой изучаются общие принципы построения автоматических систем, методы их матема-

тического описания, анализа и синтеза и не изучаются особенности конкретных систем, их устройство и элементы. Отвлеченное рассмотрение систем и их звеньев создает определенные сложности при изучении дисциплины. Поэтому при изучении вопросов курса «Принципы управления», «Классификация систем» и «Типовые звенья» следует уделить внимание рассмотрению примеров автоматических систем различных классов и примеров реальных устройств, описываемых типовыми звеньями. При этом рекомендуется не ограничиваться материалом лекций, а использовать литературу, где приводится большое разнообразие таких примеров.

Курс ТАУ начинается с разделов, в которых изучаются линейные непрерывные автоматические системы. Теория линейных непрерывных систем является наиболее простой и разработанной частью теории автоматического управления. Ее успешное изучение создает основу для последующего освоения более сложных вопросов теории дискретных систем и теории нелинейных систем. Особое внимание следует уделить изучению раздела, где рассматриваются способы математического описания систем и их основные характеристики. Успешное освоение ТАУ во многом зависит от того, насколько был понят смысл основных характеристик линейных систем и их звеньев, таких как передаточная функция, переходная функция, амплитудная, фазовая, амплитудно-фазовая частотные характеристики.

Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины с ее целями и задачами, связями с другими дисциплинами образовательной программ мы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале вуза, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов, они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;
- формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия рабочей программы и включают:

- заглавие, в котором указывается вид работы, ее порядковый номер, объем в часах и наименование;
- цель работы;
- предмет и содержание работы;
- оборудование, технические средства, инструмент;
- порядок (последовательность) выполнения работы;
- правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);
- общие правила к оформлению работы;
- контрольные вопросы и задания;

- список литературы (по необходимости).

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Лекционный курс и практические занятия не требуют специального материально-технического обеспечения. Лабораторные работы выполняются на персональных компьютерах с операционной системой Windows XP. Средой для исследования моделей систем автоматического управления является система программирования Matlab 7 и Scilab 5.5. На кафедре АСОИУ имеются учебные лаборатории « Технические средства автоматизации» и «Системы реального времени», оснащенные компьютерами с установленными математическими пакетами компьютерного моделирования MatLab 7 и Scilab 5.5, а также электронными тестами по изучаемым разделам дисциплины и всему курсу.

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

• для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

• для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

• для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
- в печатной форме;
- в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

8. Лист регистрации изменений

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата введения изменения
	заме-ненных	новых	аннулиро-ванных					