



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Вечерний факультет

УТВЕРЖДЕНО
Вечерний факультет
Декан Лапшина С.В.
30.08.2023 г.

Теоретические основы автоматизированного управления

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	Автоматика, электроника и вычислительная техника
Учебный план	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль	Технологии разработки информационных систем обработки информации и
Квалификация	бакалавр
Срок обучения	4 года 11 месяцев

Форма обучения **заочная** Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 4

Курс	4		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Лабораторные	12	12	12	12
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	192	192	192	192
Часы на контроль	4	4	4	4
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	216	216	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

Доцент ВАЭ, ктн, Медведева Л.И.

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Теоретические основы автоматизированного управления

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Технологии разработки информационных систем обработки информации и управления

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Автоматика, электроника и вычислительная техника

Зав. кафедрой, к.т.н., А.А. Силаев от 30.08.2023 г. протокол №1

СОГЛАСОВАНО:

Вечерний факультет

Председатель НМС факультета Лапшина С.В.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 30.08.2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Целью учебной дисциплины является изучения свойств систем автоматического контроля и управления и технологических объектов управления; анализ и синтез управляющих устройств; оценка систем автоматического управления на устойчивость и качество; ознакомление с методами расчета типовых законов регулирования и многоконтурных систем управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Метрология программного обеспечения
2.1.2	Надежность и качество программного обеспечения
2.1.3	Теория принятия решений
2.1.4	Вычислительная математика
2.1.5	Коммуникации в профессиональной деятельности
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Аналитическое программное обеспечение
2.2.2	Защита информации
2.2.3	Компьютерные методы обработки экспериментальных данных
2.2.4	Методы анализа нечеткой информации
2.2.5	Мультимедийные технологии
2.2.6	Преддипломная практика
2.2.7	Проектирование и разработка программного обеспечения
2.2.8	Проектирование человеко-машинного интерфейса
2.2.9	Технология подготовки выпускной квалификационной работы
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
ПК-2.1: Знать: методы концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности	
:	
Результаты обучения:	
ПК-2.2: Знать: инструментальные средства и принципы применяемые для проектирования и контроля принимаемых проектных решений	
:	
Результаты обучения:	
ПК-2.3: Уметь: осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	
:	
Результаты обучения:	
ПК-2.4: Уметь: использовать современные инструменты управления разработкой программного обеспечения	
:	
Результаты обучения:	
ПК-2.5: Владеть: навыками концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности	
:	
Результаты обучения:	
ПК-2.6: Владеть: навыками проектирования информационных процессов и систем	
:	
Результаты обучения:	
ПК-3.1: Знать: методики обоснования принимаемых проектных решений, осуществления постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности	
:	
Результаты обучения:	
ПК-3.2: Знать: основные направления научных исследований в сфере информатики и вычислительной техники	

:					
Результаты обучения:					
ПК-3.3: Уметь: осваивать методики обоснования принимаемых проектных решений, осуществления постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности					
:					
Результаты обучения:					
ПК-3.4: Уметь: планировать и проводить испытания в соответствии с методикой; обрабатывать результаты экспериментов					
:					
Результаты обучения:					
ПК-3.5: Владеть: навыками обоснования принимаемых проектных решений, осуществления постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности					
:					
Результаты обучения:					
ПК-3.6: Владеть: навыками использования современных методов научных исследований в соответствии с требованиями и тенденциями рынка информационных технологий					
:					
Результаты обучения:					
4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
Раздел 1. Основные понятия и определения автоматизированного управления					
1.1	- понятия «управление» и «система управления»; - терминология теории автоматизированного управления; - этапы управления; - объект и предмет теории автоматизированного управления. /Лек/	4	0.5		экзамен
1.2	Исследование технических особенностей средств автоматизированных систем управления; типов топологии сетей и их структуры /Лаб/	4	4		Отчет лабораторной работы
Раздел 2. Методология построения автоматизированных систем					
2.1	- классификация автоматизированных систем; - основные принципы построения автоматизированных систем; - этапы разработки автоматизированных систем; - задачи, решаемые на стадиях проектирования автоматизированных систем. /Лек/	4	0.25		Экзамен
2.2	Исследование функциональных подсистем при решении задач, выполняемых автоматизированными системами управления предприятием /Лаб/	4	4		Отчёт лабораторной работы
Раздел 3. Категориальные понятия системного анализа автоматизированных систем					
3.1	- системность как общее свойство материи; - место системного анализа в системных представлениях; - развитие системного анализа; - методики и процедуры системного анализа. /Лек/	4	0.25		Экзамен
3.2	Изучение различных методов решения многокритериальных задач построения и оптимизации структуры системы управления /Пр/	4	4		Контрольная работа
Раздел 4. Модели анализа структуры автоматизированной системы управления					

4.1	<ul style="list-style-type: none"> - цели и задачи структурного анализа АСУ; - уровни описания структуры АСУ; - формализация описания структуры методами теории графов; - топологическая декомпозиция структур АСУ; - модели описания и анализа потоков информации в АСУ; - структурно-топологические характеристики систем и их применение; - модели функционирования организационной системы; - пример разработки модели функционирования организационной системы /Лек/	4	0.5		Экзамен
Раздел 5. Модели синтеза структуры АСУ					
5.1	<ul style="list-style-type: none"> - формализация общей задачи синтеза структуры АСУ; - частные задачи синтеза оптимальной структуры АСУ; - примеры частных задач синтеза оптимальной структуры АСУ /Лек/	4	0.5		Экзамен
5.2	Исследование экспериментальных методов оценки критериев; построение обобщенного критерия с помощью сверток критериев /Лаб/	4	2		Отчёт лабораторной работы
Раздел 6. Модели и процесс принятия решений в АСУ					
6.1	<ul style="list-style-type: none"> - проблема принятия решений в больших системах; - процесс принятия решений; - общая постановка задачи принятия решений; - классификация задач принятия решений; - однокритериальные задачи принятия решений; - принятие решений в условиях риска; - принятие решений в условиях неопределенности; - многокритериальные задачи принятия решений. /Лек/	4	0.5		Экзамен
Раздел 7. Виды автоматизированного управления					
7.1	<ul style="list-style-type: none"> - централизованное и децентрализованное управление; - иерархическое управление; - основные типы иерархий; - формализация иерархических понятий; - принципы управления сложными системами; - эргатические системы управления; - типовые организационные структуры управления производством /Лек/	4	0.5		Экзамен
7.2	Исследование математического обеспечения АСУ /Лаб/	4	2		Отчёт лабораторной работы
Раздел 8. Автоматизированные системы управления					
8.1	<ul style="list-style-type: none"> - автоматизированные системы управления предприятием; - автоматизированные системы управления технологическим процессом; - системы автоматизированного проектирования /Лек/	4	0.5		Экзамен
Раздел 9. Обеспечивающие подсистемы автоматизированного управления					
9.1	<ul style="list-style-type: none"> - математическое обеспечение автоматизированных систем; - информационное обеспечение автоматизированного управления; - программное обеспечение автоматизированного управления; - техническое и технологическое обеспечение автоматизированного управления; - защита информации при автоматизированном управлении /Лек/	4	0.5		Экзамен
Раздел 10. Промежуточная аттестация					

10.1	Контрольная работа "Разработка логических моделей управления звеньями логической системы «производство-реализация продукции» и соответствующих моделей систем обеспечения" Контрольная работа "Разработка и исследование эффективности автоматизированной системы управления" /Ср/	4	192		Контрольная работа
10.2	Промежуточная аттестация /Экзамен/	4	4		

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:
Вопросы к промежуточной аттестации

Компетенция ПК-2: Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности в сфере автоматизированных систем обработки информации и управления.

1. Понятие автоматического управления. Системы автоматического управления (САУ). Функциональный состав САУ. Принципы автоматического управления. Типовые законы управления и классификация
2. автоматических регуляторов
3. Статический режим работы САУ. Статические характеристики и статическая ошибка. Статические коэффициенты передачи
4. Динамический режим работы САУ. Классический и операторный методы описания САУ в динамическом режиме
5. Динамический режим работы САУ. Частотный метод и метод временных характеристик описания САУ в динамическом режиме
6. Анализ устойчивости линейных САУ. Математическое условие устойчивости
7. Анализ устойчивости линейных систем. Метод D-разбиения и выделение областей устойчивости для параметров линейных систем Анализ качества линейных систем. Построение кривой процесса регулирования и нахождение показателей функционирования линейной САУ
8. Анализ точности линейных систем. Определение величины установившейся ошибки. Метод коэффициентов ошибок
9. Задача синтеза автоматических систем
10. Статистическая динамика САУ. Прохождение случайного сигнала через линейную непрерывную систему. Точность САУ при случайных воздействиях
11. Дискретные САУ. Квантование сигналов. Импульсные САУ. Модуляция. Цифровые САУ. Дискретные фильтры и экстраполяторы
12. Динамика дискретных САУ. Разностные уравнения.
13. Операторные методы анализа дискретных САУ. Передаточные функции дискретных САУ
14. Цифровые законы управления. Синтез цифровых регуляторов. Анализ устойчивости и качества цифровых САУ
15. Частотные методы анализа и синтеза цифровых систем
16. Нелинейные САУ. Исследование нелинейных систем. Точные методы исследования. Понятие устойчивости по Ляпунову. Метод 1-го приближения.
17. Прямой метод Ляпунова
18. Анализ нелинейных САУ. Метод фазовых траекторий. Предельные циклы. Автоколебания. Метод изоклин
19. Анализ нелинейных САУ приближенными методами. Метод гармонической линеаризации и метод гармонического баланса
20. Понятие об оптимальном автоматическом управлении. Классификация систем оптимального управления. Критерии оптимальности. Постановка задачи теории оптимальных систем

Компетенция ПК-3: Способен обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности.

1. Модели и алгоритмы первичной обработки измерительной информации
2. Модели и алгоритмы аналоговой части измерительного канала
3. Модели и алгоритмы цифровой части измерительного канала
4. Модели отбора и хранения измерительной информации
5. Алгоритмы обработки оцифрованной измерительной информации
6. Линейность процессорного измерительного канала
7. Методические погрешности моделирования случайных процессов
8. Моделирование последовательностей измерительной информации

9. Моделирование стационарного случайного процесса
10. Моделирование нестационарного случайного процесса
11. Ошибки моделирования случайного процесса
12. Оптимизация настроек алгоритмов динамических преобразований
13. Динамические погрешности в процессорных приборах и системах
14. Ошибки статической линеаризации
15. Линеаризация динамических моделей
16. Алгоритм диагностики качества измерений
17. Диагностика канала, измеряющего критерий управления
18. Оптимизация настроек программного обеспечения
19. Модели и алгоритмы мониторинга качества управляющих систем
20. Идентификация положения рабочей точки на критерии управления
21. Идентификация динамической характеристики объекта управления
22. Прогноз потерь качества по показаниям вторичных приборов

В рамках освоения дисциплины «Теоретические основы автоматизированного управления» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Теоретические основы автоматизированного управления»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система "Лань": http://www.e.lanbook.com/
Э2	Сайт библиотеки ВПИ (филиал)ВолгГТУ: http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp
Э3	Электронная-библиотечная система ВолгГТУ: http://library.vstu.ru/
Э4	Электронно-библиотечная система "Book.ru": https://www.book.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Программное обеспечение для проведения занятий:
---------	---

6.3.1.2	MS Windows Server 2008, MS Windows 7 Подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4;
6.3.1.3	MS Windows 10 Сублицензионный договор № Tr000169743 Лицензия закупки 0005344155 (бесрочная);
6.3.1.4	MS Office 2007 Лицензия № 43344861 от 26.12.2007 (бесрочная);
6.3.1.5	MS Office 2007 Лицензия № 42095897 от 25.04.2007 (бесрочная).
6.3.1.6	Среда программирования для микроконтроллеров Vissim 5.0 (демоверсия с ограничениями после истечения срока деморежима) http://model.susu.ru/download.html

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ): http://www1.fips.ru
6.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY: https://elibrary.ru/defaultx.asp
6.3.2.3	Информационно-поисковая система патентов: https://patents.google.com/
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система "Лань": http://www.e.lanbook.com/
6.3.2.5	Электронно-библиотечная система "Book.ru": https://www.book.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Помещения для проведения лекционных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и мультимедийными средствами для предоставления учебной информации обучающимся: LCD телевизор, компьютер.
7.2	
7.3	Помещения для проведения лабораторных работ укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами (А-26, А-29):
7.4	Телевизор LCD, 1 сервер, 9 компьютеров.
7.5	Плазменная панель 42LG, 1 сервер, 10 компьютеров.
7.6	
7.7	Помещения для самостоятельной работы обучающихся: Методический кабинет кафедры ВАЭ А-25, читальный зал библиотеки, вычислительный центр ВПИ.
7.8	
7.9	Все помещения оснащены компьютерной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Основными видами занятий по дисциплине являются аудиторные занятия: лекции, практические занятия и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студента.

Лекции

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их.

В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Рекомендуется изучить и отработать прослушанные лекции без промедления – это значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Лабораторные работы

Лабораторные занятия предназначены для закрепления знаний, полученных обучающимися при освоении теоретического материала. В ходе проведения лабораторной работы используются методические указания по дисциплине.

Самостоятельная работа

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, электронно-библиотечными ресурсами и информационно-справочными системами, являющиеся основными методами самостоятельного овладения знаниями.

Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств. Данные ресурсы позволяют обучающемуся самостоятельно оценить степень усвоения материала.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся, по мере необходимости, с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).