

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра информатики и программной инженерии**

УТВЕРЖДАЮ

**Декан факультета компьютерных
систем и информационных технологий**

Кочевский А. А.

« 19 »

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теории управления»

по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия

профиль подготовки «Разработка программно-информационных систем»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы теории управления» по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия. – 12 с.

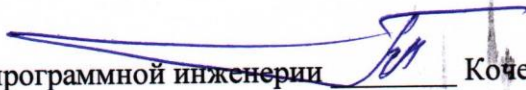
Рабочая программа учебной дисциплины «Основы теории управления» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 920 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 16 октября 2017 года № 48546, учебного плана по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, (профиль «Разработка программно-информационных систем») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры информатики и программной инженерии
Письменский А.В.

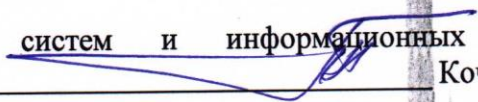
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информатики и программной инженерии

18 апреля 2023 г., протокол № 17

Заведующий кафедрой информатики и программной инженерии  Кочевский А.А.

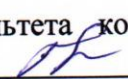
Переутверждена: «__» ____ 20__ г., протокол № ____

Согласована:

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий  Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий

19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий 

Ветрова Н. Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – формирование необходимого для инженера объема теоретических знаний, практических умений и навыков в области теории автоматического управления, достаточных для практического их использования при наладке систем автоматического управления. Знание по этой дисциплине являются базовыми при синтезе систем автоматического управления. Материалы курса используются при научно-исследовательской работе студентов, курсовом и дипломном проектировании.

Задачи: формирование практических навыков синтеза систем автоматического управления, изучение способов определения устойчивости линейных и нелинейных систем, определения величин погрешностей регулирования и освоение способов синтеза систем с заданными показателями качества.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Основы теории управления» входит в блок дисциплин обязательной части учебного плана.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины математический анализ, функциональное и логическое программирование и служит основой для освоения дисциплин: архитектура и проектирование программных систем, управление проектами разработки программного обеспечения.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Основы теории управления», должны

знать:

- фундаментальные принципы управления;
- математические основы ТАУ;
- методы получения математических моделей;
- способы моделирования САУ;
- методы определения частотных и временных характеристик;
- алгебраические и частотные критерии устойчивости;
- методы анализа точности САУ;
- методы синтеза САУ;

владеть:

- практическими навыками синтеза систем автоматического управления;
- методикой определения устойчивости линейных и нелинейных систем;
- методикой определения величин погрешностей регулирования;
- методами синтеза систем с заданными показателями.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО):

профессиональных:

- ПК-1.1 Способен использовать знания о базовых принципах организации и основных этапах проектирования ИС
- ПК-1.2 Способен применять системный подход к анализу предметной (проблемной) области, выявлению требований к ИС
- ПК-1.3 Способен осуществлять анализ конкретной предметной области, разработку технического задания, эскизного и технического проектов ИС

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	72 (2 з.е.)		72 (2 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	56		12
Лекции	28		6
Семинарские занятия	-		-
Практические занятия	28		6
Лабораторные работы	-		-
Курсовая работа (курсовой проект)	-		-
Индивидуальное задание	-		-
Самостоятельная работа студента (всего)	16		60
Форма аттестации	зачет		зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 6

Тема 1. Основные понятия и определения ТАУ.

Содержание. Суть проблемы автоматического управления. Фундаментальные принципы управления. Основные виды автоматического управления.

Тема 2. Математические основы ТАУ.

Содержание. Основные свойства преобразования Лапласа. Уравнения динамики и статики. Линеаризация. Линейные дифференциальные уравнения. Передаточные функции.

Тема 3. Структурные схемы линейных систем.

Содержание. Структурные схемы линейных систем. Основные правила преобразования структурных схем. Вычисление передаточных функций.

Тема 4. Частотные и временные характеристики.

Содержание. Частотные характеристики. Временные характеристики. элементарные звенья и их характеристики.

Тема 5. Методы моделирования САУ.

Математическое описание автоматических систем в пространстве состояний. Запись уравнений в нормальной форме. Переход от дифференциальных уравнений к разностным.

Тема 6. Системы автоматического регулирования.

Содержание. Статические и астатические САР. Основные законы регулирования.

Тема 7. Алгебраические критерии устойчивости.

Содержание. Понятие устойчивости. Условия устойчивости линейных САУ. Критерий Гурвица, Ляпунова-Шипара.

Тема 8. Частотные критерии устойчивости.

Содержание. Принцип аргумента. Критерий Михайлова, Найквиста.

Тема 9. Частотно-логарифмические критерии устойчивости.

Содержание. Определение устойчивости САУ по логарифмическим характеристикам. Устойчивость систем с запаздыванием.

Тема 10. Построение областей устойчивости в плоскости параметров системы.

Содержание. D-разбиение по одному (комплексному) параметру. D-разбиение по двум параметрам.

Тема 11. Анализ точности САУ.

Содержание. Требования к процессу управления. Метод коэффициентов ошибок Оценка качества переходного процесса.

Тема 12. Синтез корректирующих устройств.

Содержание. Постановка задачи синтеза САУ. Включение в САУ устройства корректирует. Выбор типа применяемого устройства корректирует.

Тема 13. Повышение точности САУ.

Содержание. Повышение точности в установившемся режиме. Компенсация внешнего воздействия. Комбинированная система наблюдения. Обеспечение устойчивости САУ.

Тема 14. Синтез САУ методом корневых годографов.

Содержание. Корневые годографы. Выбор параметров и синтез корректирующих устройств, по корневым годографам.

Тема 15. Параметрическая оптимизация.

Содержание. Минимизация отклонений от идеальной ступенчатой функции, фазовых и амплитудных искривлений, обеспечение заданного качества переходного процесса.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1.	Основные понятия и определения ТАУ	1		1
2.	Математические основы ТАУ	1		1
3.	Структурные схемы линейных систем	2		1
4.	Частотные и временные характеристики	2		
5.	Методы моделирования САУ	2		
6.	Системы автоматического регулирования	2		
7.	Алгебраические критерии устойчивости	2		1
8.	Частотные критерии устойчивости	2		
9.	Частотно-логарифмические критерии устойчивости	2		
10.	Построение областей устойчивости в плоскости параметров системы	2		
11.	Анализ точности САУ	2		1
12.	Синтез корректирующих устройств	2		
13.	Повышение точности САУ	2		
14.	Синтез САУ методом корневых годографов	2		
15.	Параметрическая оптимизация	2		1
Итого:		28		6

4.4. Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрены

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1.	Основные свойства преобразования Лапласа	2		1
2.	Исследование элементарных звеньев	2		1
3.	Определение устойчивости по корням характеристического уравнения	2		1
4.	Определение устойчивости по критерию Гурвица	2		
5.	Определение устойчивости по критерию Найквиста	2		
6.	Устойчивость систем с запаздыванием	2		
7.	Частотно-логарифмические критерии устойчивости	2		
8.	D-разбиение в области одного параметра	2		
9.	D-разбиение в области двух параметров	2		
10.	Анализ точности САУ. Метод коэффициентов ошибок	2		1
11.	Анализ точности САУ. Оценка качества переходного процесса	2		
12.	Синтез САУ методом корневых годографов	2		1
13.	Моделирование систем автоматического управления	2		
14.	Параметрическая оптимизация	2		1
Итого:		28		6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1.	Определение передаточной функции по виду переходного процесса	Написание реферата, создание презентации по теме	1		5
2.	Графы. Формула Мейсона.	Написание реферата, создание презентации по теме	1		5
3.	Многомерные стационарные линейные системы	Написание реферата, создание презентации по теме	1		5
4.	Запись дифференциальных уравнений в нормальной форме Коши	Подготовка к лабораторным работам	1		5
5.	Нестационарные линейные системы	Подготовка к лабораторным работам	1		5
6.	Устойчивость нестационарных систем	Подготовка к лабораторным работам	1		5
7.	Оценка качества регулирования при гармонических воздействиях	Подготовка к лабораторным работам	2		6
8.	Интегральные оценки качества переходных процессов	Подготовка к лабораторным работам	2		6
9.	Приближенное исследования автоколебаний. Метод эквивалентной линеаризации	Подготовка к лабораторным работам	2		6
10.	Случайные процессы и их основные статические характеристики	Подготовка к лабораторным работам	2		6
11.	Определение передаточной функции по виду переходного процесса	Написание реферата, создание презентации по теме	2		6
Итого:			12		60

4.7. Курсовые работы/проекты

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

– традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов,

системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором или преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- фронтальные и индивидуальные опросы;
- контрольные работы;
- защита индивидуальных заданий.

Фонды оценочных средств, включающие типовые индивидуальные задания, контрольные работы, позволяющие оценить результаты текущей и

промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена, включающего теоретические вопросы и практические задания. В случае неполного, спорного или некорректного выполнения задания письменного экзамена, допускается уточняющий устный опрос студента, на основании которого возможна корректировка оценки результатов промежуточной аттестации. Допуск к промежуточной аттестации производится на основании положительных результатов по всем формам текущего контроля.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Управляющие вычислительные комплексы: учеб. пособие/под ред. Н.Л. Прохорова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 352 с.

2. Гладков Л.А., Дискретная математика : учебник / Под ред. В.М. Курейчика. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 496 с. - ISBN 978-5-9221-1575-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115759.html>

3. Ягьяева Л.Т., Основы теории управления : учебное пособие / Л.Т. Ягьяева, Р.К. Нургалиев - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. - 94 с. - ISBN 978-5-7882-1960-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788219608.html> - Режим доступа : по подписке.

4. Аносов В.Н., Теория автоматического управления : учеб.-метод. пособие / В.Н. Аносов - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 68 с. - ISBN 978-5-7782-3036-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778230361.html>

5. Салихов З.Г., Теория автоматического управления. Линейные системы / З.Г. Салихов, А.В. Сириченко - М. : МИСиС, 2012. - 84 с. - ISBN 978-5-87623-632-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876236326.html>

б) дополнительная литература:

6. Дияконов В. Mathcad 14 / В. Дияконов. – Спб.: Питер, 2018. – 592 с.

7. Густав Олссон. Цифровые системы автоматизации и управления / Густав Олссон, Джангуидо Пиани. – СПб.: Невский диалект, 2001. – 557с.

в) Интернет –ресурсы:

8. Глазырин Г.В., Теория автоматического регулирования : учеб. пособие / Глазырин Г.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 168 с. - ISBN 978-5-7782-2473-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778224735.html>

9. Иванов В.А., Теория дискретных систем автоматического управления. В 2. ч. Ч.2 : Учеб. пособие / В.А. Иванов, М.А. Голованов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 98 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0523.html

в) методические указания:

10. Конспект лекций по дисциплине по дисциплине “ Основы теории управ-ления” для студентов направления 09.03.04 – Программная инженерия [Электронный ресурс] / Сост.: Письменский А.В. – Луганск: изд-во ЛГУ им. В.И.Даля, 2019.– 224 с.

11. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине по дисциплине “Основы теории управления” часть I. Моделирование линейных систем автоматического управления (для студентов направления 09.03.04 – Программная инженерия) [Электронный ресурс] / Сост.: Письменский А.В. – Луганск: изд-во ЛГУ им. В.И.Даля, 2019.– 57 с.

12. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине по дисциплине “Основы теории управления” часть II. Синтез линейных систем автоматического управления (для студентов направления 09.03.04 – Программная инженерия) [Электронный ресурс] / Сост.: Письменский А.В. – Луганск: изд-во ЛГУ им. В.И. Даля, 2019. – 56 с.

13.

г) интернет-ресурсы:

14. Глазырин Г.В., Теория автоматического регулирования : учеб. пособие / Глазырин Г.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 168 с. - ISBN 978-5-7782-2473-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778224735.html>

15. Иванов В.А., Теория дискретных систем автоматического управления. В 2. ч. Ч.2 : Учеб. пособие / В.А. Иванов, М.А. Голованов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 98 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0523.html

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы: компьютерный класс, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), пакеты ПО общего назначения.

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Математический редактор	Mathcad Prime 6.0	https://www.mathcad.com/ru/
Интегрированная среда разработки	Visual Studio 2019	https://visualstudio.microsoft.com/ru/free-developer-offers/
Серверная платформа и программная среда	Open Server Panel	https://ospanel.io/download/
Интегрированная среда разработки	CODESYS V3	https://owen.ru/product/codesys_v3
Графическая среда имитационного моделирования	Simulink	https://matlab.ru/products/Simulink