

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И
СЕРВИСА
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ

Направление и направленность (профиль)

38.03.05 Бизнес-информатика. Бизнес-аналитика

Год набора на ОПОП
2020

Форма обучения
очная

Владивосток 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы теории управления» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика (утв. приказом Минобрнауки России от 11.08.2016г. №1002) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 г. N301).

Составитель(и):

Сачко М.А., кандидат технических наук, доцент, Кафедра информационных технологий и систем, taxim.sachko@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры информационных технологий и систем от 31.05.2022 , протокол № 7

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кийкова Е.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575633692
Номер транзакции	0000000000978381
Владелец	Кийкова Е.В.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Мазелис Л.С.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575656200
Номер транзакции	00000000009823C1
Владелец	Мазелис Л.С.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Основы теории управления» является получение студентами знаний по анализу и синтезу систем управления. Для достижения этой цели решаются следующие задачи: на лекционных занятиях студент осваивает теоретические основы анализа и синтеза систем управления; на практических занятиях студент самостоятельно для заданных условий и исходных данных выполняет моделирование отдельных типовых динамических звеньев и замкнутых систем управления, а также выполняет моделирование типовых динамических звеньев и систем управления на компьютере в дисплейном классе.

Задачи освоения дисциплины состоят в формировании общепрофессиональной компетенции, позволяющей решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе знаний принципов управления, условий устойчивости управляемой системы и оценки качества управления.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки, соотнесенные с компетенциями, которые формирует дисциплина, и обеспечивающие достижение планируемых результатов по образовательной программе в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины (модуля), приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения	
38.03.05 «Бизнес-информатика» (Б-БИ)	ПК-17	Способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	Знания:	основных принципов управления, условий устойчивости управляемой системы и оценки качества управления
			Умения:	использовать основные методы оценки качества систем управления для теоретического и экспериментального исследования
			Навыки:	проведения параметрического синтеза систем управления

3. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Отнесение дисциплины к дисциплинам по выбору учебного плана ОПОП определяется спецификой и миссией ВГУЭС, а также особенностями взаимодействия ВГУЭС с рынком труда и региональными требованиями, выраженными в результатах образования и компетенциях

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин и/или прохождении практик «Алгебра и геометрия», «Дискретная математика».

4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо- емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес- тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди- торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
38.03.05 Бизнес- информатика	ОФО	Бл1.ДВ.В	6	4	55	18	36	0	1	0	89	Э

5. Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
		Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Основные понятия теории управления	2	0	0	6	выборочный опрос
2	Математические модели объектов и систем управления. Передаточные функции	2	4	0	8	выборочный опрос, отчет по практической работе
3	Амплитудно-фазовые характеристики. Типовые динамические звенья	2	4	0	10	выборочный опрос, отчет по практической работе
4	Устойчивость систем управления. Критерии устойчивости. Качество систем управления	2	4	0	10	выборочный опрос, отчет по практической работе
5	Способы построения переходных процессов в непрерывных системах управления	2	6	0	10	выборочный опрос, отчет по практической работе
6	Управляемость и наблюдаемость. Инвариантность систем управления. Комбинированное управление	2	4	0	10	выборочный опрос, отчет по практической работе
7	Чувствительность систем управления. Структурный и параметрический синтез систем управления	2	4	0	10	выборочный опрос, отчет по практической работе
8	Цифровые системы управления. Частотные характеристики цифровых систем	2	4	0	10	выборочный опрос, отчет по практической работе
9	Анализ и синтез систем управления с ЭВМ в качестве управляющего устройства	2	6	0	15	выборочный опрос, отчет по практической работе
Итого по таблице		18	36	0	89	

5.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Основные понятия теории управления.

Содержание темы: Управление и информатика. Общие принципы системной организации. Состав системы управления, принципы управления. Классификация систем управления. Анализ и синтез систем управления – основные задачи теории управления. Методы анализа и синтеза систем управления.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, самостоятельное изучение материала в электронном курсе.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к текущей и промежуточной аттестации.

Тема 2 Математические модели объектов и систем управления. Передаточные функции.

Содержание темы: Формы представления моделей. Математические модели в виде «вход-выход». Собственный оператор. Оператор воздействия. Математические модели в переменных состояния. Уравнения состояния. Уравнения выхода. Модель динамического объекта, описываемого уравнениями в пространстве состояний. Переход от модели в виде «вход-выход» к модели в переменных состояния. Понятие об интегральном преобразовании Лапласа. Свойства преобразования Лапласа. Примеры Преобразование Лапласа. Определение передаточных функций эквивалентных звеньев. Правила структурных преобразований.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, выполнение практической работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 3 Амплитудно-фазовые характеристики. Типовые динамические звенья.

Содержание темы: Понятие об интегральном преобразовании Фурье. Определение амплитудно- фазовой характеристики. Математические формы представления амплитудно-фазовых характеристик. Нахождение амплитудно-фазовой характеристики непрерывных систем управления по передаточной функции. Дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики усилительного звена, апериодических звеньев 1-го и 2-го порядков, колебательного звена, идеального и реального дифференцирующих звеньев, идеального и реального интегрирующих звеньев, звена транспортного запаздывания. Типовые законы автоматического управления.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, выполнение практической работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 4 Устойчивость систем управления. Критерии устойчивости. Качество систем управления.

Содержание темы: Физический смысл устойчивости системы. Теоретическое обоснование устойчивости. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Необходимое условие устойчивости. Алгебраический и частотный критерии устойчивости. Информация о системе управления, необходимая для применения алгебраического и частотного критериев устойчивости. Амплитудно-фазовый критерии устойчивости. Информация о системе управления, необходимая для применения амплитудно-фазового критерия устойчивости. Запас устойчивости системы по модулю. Запас устойчивости системы по фазе. Понятие о критическом коэффициенте усиления. Структурная устойчивость. Стабилизация систем управления. Прямые показатели качества систем управления: время регулирования, величина

перерегулирования, степень затухания, статическая ошибка регулирования, динамический коэффициент регулирования. Косвенные показатели качества систем управления: степень устойчивости, степень колебательности. Интегральные оценки качества переходных процессов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, выполнение практической работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 5 Способы построения переходных процессов в непрерывных системах управления.

Содержание темы: Метод вещественных частотных характеристик. Метод Акульшина. Исходная информация о системе управления для применения этих методов. Условия применения метода вещественных частотных характеристик. Условия применения метода Акульшина.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, выполнение практической работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 6 Управляемость и наблюдаемость. Инвариантность систем управления. Комбинированное управление.

Содержание темы: Понятие управляемости. Критерий управляемости. Физический смысл управляемости. Примеры оценки управляемости. Критерий наблюдаемости. Физический смысл наблюдаемости. Пример оценки наблюдаемости. Понятия инвариантности. Принцип двухканальности. Идеальные компенсаторы. Типовые компенсаторы. Определение настроечных параметров типовых компенсаторов. Условия для применения комбинированных систем управления. Алгоритм расчёта настроечных параметров управляющих устройств в комбинированных системах управления.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, выполнение практической работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 7 Чувствительность систем управления. Структурный и параметрический синтез систем управления.

Содержание темы: Понятие чувствительности. Уравнение чувствительности. Определение функции чувствительности. Использование передаточных функций системы для определения чувствительности. Функции чувствительности критериев качества. Состав систем управления. Неизменяемая часть системы управления. Изменяемая часть системы управления. Содержание структурного и параметрического синтеза систем управления.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, выполнение практической работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 8 Цифровые системы управления. Частотные характеристики цифровых систем.

Содержание темы: Использование микропроцессоров и микро-ЭВМ в системах управления. Особенности математического описания цифровых систем управления. Z-преобразование. Передаточные функции разомкнутой и замкнутой цифровых систем управления. Получение дискретной передаточной функции из непрерывной передаточной функции. Особенности частотных характеристик цифровых систем. Область устойчивости

цифровых систем. Понятие псевдочастоты. Преобразование области устойчивости цифровых систем.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, выполнение практической работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 9 Анализ и синтез систем управления с ЭВМ в качестве управляющего устройства.

Содержание темы: Построение переходных процессов в цифровых системах с использованием обратного Z-преобразования, с использованием ряда Лорана, на основе разностных уравнений. Анализ устойчивости цифровых систем. Анализ точности цифровых систем. Программная реализация алгоритмов управления в цифровых системах.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, выполнение практической работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к промежуточной аттестации.

6. Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины «Основы теории управления» студенты могут посещать аудиторные занятия (лекции, практические занятия, консультации). Особенность изучения дисциплины «Основы теории управления» состоит в выполнении комплекса практических работ, главной задачей которого является получение навыков самостоятельной работы на компьютерах с использованием современных информационных систем для решения различных учебных и профессиональных задач.

Особое место в овладении частью тем данной дисциплины может отводиться самостоятельной работе. Во время аудиторных занятий могут быть рассмотрены и проработаны наиболее важные и трудные вопросы по той или иной теме дисциплины, а второстепенные и более легкие вопросы, а также вопросы, специфичные для той или иной ОПОП, могут быть изучены студентами самостоятельно.

В соответствии с учебным планом направления подготовки процесс изучения дисциплины предусматривает проведение лекций, практических занятий, консультаций, а также самостоятельную работу студентов. Обязательным для всех направлений подготовки является проведение практических занятий в специализированных компьютерных аудиториях, оснащенных персональными компьютерами или подключенных к центральному серверу терминалов.

Ниже перечислены предназначенные для самостоятельного изучения студентами очной формы обучения те вопросы из лекционных тем, которые во время проведения аудиторных занятий изучаются недостаточно или изучение которых носит обзорный характер.

Тема 1 Основные понятия теории управления

Классификация систем управления. Методы анализа и синтеза систем управления.

Тема 2. Математические модели объектов и систем управления. Передаточные функции.

Математические модели в переменных состояния. Модель динамического объекта, описываемого уравнениями в пространстве состояний. Переход от модели в виде «вход-выход» к модели в переменных состояния. Определение передаточных функций эквивалентных звеньев. Правила структурных преобразований.

Тема 3. Амплитудно-фазовые характеристики. Типовые динамические звенья.

Математические формы представления амплитудно-фазовых характеристик.

Нахождение амплитудно- фазовой характеристики непрерывных систем управления по передаточной функции. Типовые законы автоматического управления.

Тема 4. Устойчивость систем управления. Критерии устойчивости. Качество систем управления.

Необходимое и достаточное условие устойчивости. Необходимое условие устойчивости. Амплитудно-фазовый критерии устойчивости. Запас устойчивости системы по модулю. Запас устойчивости системы по фазе. Структурная устойчивость. Стабилизация систем управления. Косвенные показатели качества систем управления: степень устойчивости, степень колебательности. Интегральные оценки качества переходных процессов.

Тема 5. Способы построения переходных процессов в непрерывных системах управления.

Метод вещественных частотных характеристик. Метод Акульшина.

Тема 6. Управляемость и наблюдаемость. Инвариантность систем управления. Комбинированное управление.

Критерий управляемости. Примеры оценки управляемости. Критерий наблюдаемости. Пример оценки наблюдаемости. Идеальные компенсаторы. Типовые компенсаторы. Определение настроечных параметров типовых компенсаторов. Алгоритм расчёта настроечных параметров управляющих устройств в комбинированных системах управления.

Тема 7. Чувствительность систем управления. Структурный и параметрический синтез систем управления.

Определение функции чувствительности. Использование передаточных функций системы для определения чувствительности. Содержание структурного и параметрического синтеза систем управления.

Тема 8. Цифровые системы управления. Частотные характеристики цифровых систем.

Передаточные функции разомкнутой и замкнутой цифровых систем управления. Получение дискретной передаточной функции из непрерывной передаточной функции. Понятие псевдочастоты. Преобразование области устойчивости цифровых систем.

Тема 9. Анализ и синтез систем управления с ЭВМ в качестве управляющего устройства.

Анализ устойчивости цифровых систем. Анализ точности цифровых систем. Программная реализация алгоритмов управления в цифровых системах.

Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания,

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Астахова Н. И., Москвитин Г. И. ; Под общ. ред. Астаховой Н.И., Москвитина Г.И. ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ. Учебник для вузов [Электронный ресурс] , 2020 - 375 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/teoriya-upravleniya-450080>

2. Семенов, А.М. Основы теории управления: линейные системы : учеб.-метод. пособие по лаб. практикуму / В.В. Паничев; Оренбургский гос. ун- т; А.М. Семенов .— Оренбург : ОГУ, 2017 .— 181 с. : ил. — ISBN 978-5-7410-1842-2 .— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/646143> (дата обращения: 20.02.2023)

8.2 Дополнительная литература

1. Машунин Ю.К. Теория управления. Математический аппарат управления в экономике : Учебное пособие [Электронный ресурс] : Логос , 2020 - 448 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=367575>

2. Медведева Т. А. ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ. Учебник и практикум для академического бакалавриата [Электронный ресурс] , 2018 - 191 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/osnovy-teorii-upravleniya-414139>

3. Пантелеев А.В., Бортаковский А.С. Теория управления в примерах и задачах : Учебное пособие [Электронный ресурс] : ИНФРА-М , 2020 - 584 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=354099>

4. Шарапова Т. В. ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] , 2020 - 210 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/osnovy-teorii-upravleniya-453522>

8.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. СПС КонсультантПлюс - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

2. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <http://znanium.com/>

3. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>

4. Электронно-библиотечная система "РУКОНТ" - Режим доступа: <https://rucont.ru/>

5. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://urait.ru/>

6. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>

7. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении

образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

Основное оборудование:

- Компьютеры
- Проектор
- Экран Projecta 160*160

Программное обеспечение:

- Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian
- Microsoft Windows Professional 7 Russian