

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Экономический факультет
Кафедра эконометрики и математической экономики

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры _____

Протокол от «___» _____ 201_ г.

№ _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД 3 ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ

(индекс и наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)

по направлению подготовки
38.03.05 Бизнес-информатика
(код и наименование направления подготовки)

Бизнес-аналитика
направленность (профиль)

Бакалавр
квалификация выпускника

Очная
форма обучения

набор 2018 г.

Москва, 2017 г.

Автор–составитель:

к.т.н., доцент кафедры

системного анализа и информатики

должность)

(Ф.И.О.)

..

(ученое звание, ученая степень,

Заведующий кафедрой

(наименование кафедры)

, (ученая степень и(или) ученое звание)

(Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

(НУЖНО УКАЗАТЬ СВОИ СТРАНИЦЫ)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....с.
2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....с.
3. Содержание и структура дисциплины (модуля).....
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).....с....
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)..... с.
- 6.1. Основная литература.....
- 6.2. Дополнительная литература.....
- 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....
- 6.4. Нормативные правовые документы.....
- 6.5. Интернет-ресурсы.....
- 6.6. Иные источники.....
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),

соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина «Общая теория систем» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-17	способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	ПК ОС 17.3	способность использовать основные методы теории систем и системного анализа в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования
ПК-18	способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	ПК-18.5	способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования
ПК-19	умение готовить научно-технические отчеты, презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований	19.2	уметь применять положения теории на практике для подготовки научно-технических отчетов, презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований

Менеджер продуктов в области информационных технологий. Приказ Минтруда России от 20.11.2014 N 915н (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2014 N 35273)

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
С - Управление серией продуктов и группой их менеджеров. Заказ и анализ результатов технологических исследований в интересах серии продуктов (С/01.6) Разработка бизнес-планов, ценовой политики и стратегии развития серии продуктов (С/02.6) Заключение партнерских соглашений и развитие отношений с партнерами (С/01.3) Управление бюджетом серии продуктов (С/01.4)	ПК 17.3	на уровне знаний знать: теоретические основы предмета, чётко представлять область применения методов исследования, методологию построения моделей сложных систем.
		на уровне умений уметь: применять положения теории на практике, ставить и решать задачи в области экономики и финансов, применять теории систем и системного анализа для проектирования архитектуры предприятия
		на уровне навыков владеть: навыками математического моделирования изучаемых процессов, методами теории систем и системного анализа

Управление группой менеджеров продуктов (С/01.5) Продвижение продуктов (С/01.6) Заказ и контроль выполнения программы проектов по созданию, развитию, выводу на рынок и продажам продуктов серии (С/01.7) Управление патентами на технологии, создаваемые в рамках продуктов (С/01.8) Разработка предложений по приобретению и продаже технологических, продуктовых и прочих интеллектуальных активов и организаций (С/01.9)	ПК-18.5	на уровне знаний знать: теоретические основы предмета, чётко представлять область применения методов исследования, методологию построения моделей сложных систем.
		на уровне умений: уметь применять положения теории на практике, ставить и решать задачи в области экономики и финансов, применять теории систем и системного анализа для проектирования архитектуры предприятия
		на уровне навыков: владеть: навыками математического моделирования изучаемых процессов, методами теории систем и системного анализа.
	ПК-19.2	на уровне знаний знать: теоретические основы предмета, чётко представлять область применения методов исследования, методологию построения моделей сложных систем.
		на уровне умений: уметь применять положения теории на практике, ставить и решать задачи в области экономики и финансов, применять теории систем и системного анализа для проектирования архитектуры предприятия
		на уровне навыков: владеть: навыками математического моделирования изучаемых процессов, методами теории систем и системного анализа.
		на уровне навыков: владеть: навыками математического моделирования изучаемых процессов, методами теории систем и системного анализа.

2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Общая теория систем» имеет индекс Б1.В.ОДЗ., объем академических часов 72. 2 з.е., изучается на 3 курсе в 6 семестре в соответствии с учебным планом. Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем - 36 часов, на самостоятельную работу обучающихся - 36 часов; форма промежуточной аттестации – зачет.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: математический анализ, линейная алгебра и аналитическая геометрия, дискретная математика, микроэкономика. Наименования последующих учебных дисциплин: имитационное моделирование бизнес-процессов, реинжиниринг.

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.			Форма текущего контроля успеваемости ⁴ , промежуточной
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий	СР	

			Л	ЛР	ПЗ	КСР		аттестации
Тема 1	Основные понятия теории систем. Экономика как динамическая система.	8	2		2		4	ДЗ
Тема 2	Классификация систем, системные свойства. Фундаментальные принципы и законы в системах.	6	2		2		2	ДЗ
Тема 3	Структурное описание и моделирование систем.	9	2		2		5	ДЗ
Тема 4	Функциональное описание элементов системы. Понятие передаточной функции системы.	9	4		2		5	ДЗ
Тема 5	Математические методы исследования экономических динамических систем с непрерывным временем.	10	4	1	2		6	ДЗ
Тема 6	Исследование реакции системы на управляющее и внешнее воздействия. Характеристики системы.	10	2	2	2		6	ДЗ
Тема 7	Структурный и параметрический синтез системы.	6	2	2	2		2	
		72	18	4	14		36	
	Промежуточная аттестация	36						Экзамен
Всего по дисциплине		108	18	4	14		36	

* – при применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с учебным планом;

** – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), контрольная работа (КР), коллоквиум (К), эссе (Э), реферат (Р), диспут (Д) и др.

Содержание дисциплины (модуля)

Настоящая программа предназначена для изучения курса общей теории систем. При этом математические методы исследования ориентированы на экономические модели – экономика в целом и её составляющие (хозяйственные единицы и отдельные процессы).

Тема 1. Основные понятия теории систем. Экономика как динамическая система.

Система, подсистема, надсистема – определения. Основные элементы системы – объект управления, регулятор, прямые и обратные связи (положительные и отрицательные). Внешняя среда. Состояние и функционирование системы. Понятие эффективности системы, критерии качества. Понятие структуры системы. Определение экономической системы и её подсистем. Модели экономических систем с дискретным и непрерывным временем. Модель экономической динамики У. Солоу.

Тема 2. Классификация систем, системные свойства. Фундаментальные принципы и законы в системах.

Системное единство мира. Иерархия систем. Принципы и признаки разбиения на классы – по взаимодействию с внешней средой, по структуре, по степени организованности, по назначению, по типу управления, по характеру связи между элементами, по сложности поведения, по типу функций, по тенденции развития и пр. Проблемы систематизации и классификации систем. Основные свойства систем – эмерджентность, устойчивость, целостность, живучесть, надёжность, адаптируемость и пр. Законы сохранения и их следствия. Законы несохранения – деградация, образование локальных структур. Закон взаимосвязи материи и информации. Закон движения. Закон «необходимого разнообразия» У.Р.Эшби. Управление в условиях ограниченности ресурсов.

Тема 3. Структурное описание и моделирование систем.

Декомпозиция системы, определение и морфологическое описание её элементов. Типы элементов системы – статический, динамический их характеристики. Примеры элементов экономических систем. Процедура агрегирования. Связи между элементами и агрегатами системы, их виды и различия. Графические виды и способы отображения структуры и связей системы – структурные схемы. Структурная схема экономической системы У. Солоу.

Тема 4. Функциональное описание элементов системы. Понятие передаточной функции системы.

Модель – описание системы, отражающее определённую группу её свойств. Математические модели и методы исследования экономических динамических систем с дискретным и непрерывным временем. Линейный динамический элемент: мультипликатор, акселератор. Инерционное звено. Понятие передаточной функции. Прямое и обратное преобразования Лапласа. Колебательное звено, соотношение параметров модели звена. Передаточная функция колебательного звена. Специальные функции – функция Хэвисайда и функция Дирака, их отображение по Лапласу, их применение в теории автоматического управления.

Тема 5. Математические методы исследования экономических динамических систем с непрерывным временем.

Анализ динамических систем. Передаточные функции последовательного и параллельного соединений звеньев, замкнутого контура с обратной связью, передаточная функция системы в целом. Примеры экономических моделей и их передаточные функции – освоение введённых производственных мощностей, установление равновесной цены (рыночное равновесие: «спрос-предложение»), упрощённая модель Кейнса (одно уравнение), система управления запасами, как циклический процесс (различные виды функций интенсивности поставок в модели управления запасами).

Тема 6. Исследование реакции системы на управляющее и внешнее воздействия.

Характеристики системы. Устойчивость.

Реакция динамического звена на различные виды внешних (входных) воздействий – импульсная характеристика звена (функция Дирака), переходный процесс динамического звена (функция Хэвисайда), частотная характеристика (синусоидальное воздействие, автоколебания). Амплитудно-частотная характеристика и устойчивость динамической системы. Критерии устойчивости. Условия устойчивости на примере моделей экономики в форме Самуэльсона Хикса и Кейнса.

Тема 7. Структурный и параметрический синтез системы.

Декомпозиция, анализ, синтез – три составляющие системного анализа. Различные

способы построения (проектирования) систем с требуемыми свойствами. Изменение характеристик системы введением в контур обратной связи мультипликатора или акселератора на примере модели Кейнса.

Линейные многосвязные динамические системы – экономика в форме динамического межотраслевого баланса.

Нелинейные динамические системы – трёхсекторная экономика как многосвязная нелинейная динамическая система.

Исследование экономики с помощью математических моделей – условия режимов стагнации, сбалансированного роста в моделях Кейнса. Принципы управления динамическими системами – «золотое правило экономического роста У. Солоу».

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

В ходе реализации дисциплины используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

при проведении занятий лекционного типа: беседа (диалог) с обучающимися, при проведении занятий семинарского типа: домашние работы по темам практических заданий, тесты.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

В течение семестра выполняются домашние работы (тесты) по темам практических занятий. Результаты выполнения этих работ являются основанием для выставления оценок текущего контроля. Выполнение всех работ является обязательным для всех студентов. Учитываются также результаты работы на практических занятиях.

Тесты по теории систем

1. Основное свойство системы, отличающее её от совокупности свойств составляющих эту систему элементов:

- а) надёжность,
- б) эмерджентность,
- в) устойчивость,
- г) связность.

2. Какая из приведённых ниже характеристик статического элемента системы верна?

- а) имеет постоянное значение выхода независимо от входного воздействия,
- б) отрабатывает только ступенчатый сигнал входа,
- в) мгновенно (без запаздывания) преобразует вход в выход,
- г) запаздывание выхода обратно пропорционально коэффициенту усиления.

3. Основное свойство динамического элемента системы:

- а) изменение передаточной функции во времени,
- б) коэффициент усиления значительно больше единицы,
- в) выход зависит не только от величины входного сигнала, но и от скорости его изменения,
- г) передаёт сигнал без запаздывания.

4. Какую роль играет мультипликатор как элемент сложной системы?

- а) линейное статическое звено,
- б) нелинейное динамическое звено,
- в) сложный элемент системы, передаточная функция которого равна произведению передаточных функций составляющих его простых звеньев,

г) линейное динамическое звено.

5. Какую роль играет акселератор как элемент сложной системы?

- а) дифференцирующее звено нулевого порядка, выход которого пропорционален скорости входа,
- б) усилительное звено, коэффициент усиления которого пропорционален входному сигналу,
- в) звено с положительным ускорением входного сигнала,
- г) инерционное звено.

6. Что такое передаточная функция сложной системы?

- а) алгебраическая сумма передаточных функций составляющих её элементов,
- б) отношение образа выхода к образу входа,
- в) сложная функция, представляющая собой композицию передаточных функций элементов системы,
- г) произведение передаточных функций элементов системы.

7. Какая из перечисленных моделей описывается колебательным звеном?

- а) установление равновесной рыночной цены,
- б) освоение введённых производственных мощностей,
- в) система управления запасами,
- г) экономика в форме модели Кейнса.

8. При изучении экономического развития, моделируют случаи сбалансированного экономического роста и стагнации с помощью трёхсекторной модели экономики. Эта модель состоит из секторов:

- а) производство предметов труда, производство средств труда, производство предметов потребления,
- б) сельское хозяйство, промышленность, управленческий сектор,
- в) производство, финансы, информация,
- г) производство, потребление, инвестиции.

9. Импульсной характеристикой (функцией) системы (звена) называется:

- а) реакция системы на входное воздействие в форме функции Дирака $\delta(t)$,
- б) реакция системы на входное воздействие в форме функции Хэвисайда $\chi(t)$,
- в) установившаяся реакция системы в форме вынужденных колебаний на синусоидальное входное воздействие $\sin(\omega t)$. Амплитуда выхода $G(i\omega)$, а сдвиг по фазе $\phi = \arg[G(i\omega)]$,
- г) реакция системы на входное воздействие в форме функции $e^{-\delta \cdot t}$.

10. Переходной характеристикой (функцией) системы (звена) называется:

- а) реакция системы на входное воздействие в форме функции Дирака $\delta(t)$,
- б) реакция системы на входное воздействие в форме функции Хэвисайда $\chi(t)$,
- в) установившаяся реакция системы в форме вынужденных колебаний на синусоидальное входное воздействие $\sin(\omega t)$. Амплитуда выхода $G(i\omega)$, а сдвиг по фазе $\phi = \arg[G(i\omega)]$.
- г) реакция системы на входное воздействие в форме функции $e^{-\delta \cdot t}$.

11. Амплитудно-частотной характеристикой называется системы:

- а) реакция системы на входное воздействие в форме функции Дирака $\delta(t)$,
- б) реакция системы на входное воздействие в форме функции Хэвисайда $\chi(t)$,

в) установившаяся реакция системы в форме вынужденных колебаний на синусоидальное входное воздействие $\sin(\omega t)$. Амплитуда выхода $G(i\omega)$, а сдвиг по фазе $\phi = \arg[G(i\omega)]$.

з) реакция системы на входное воздействие в форме функции $e^{-\delta \cdot t}$.

12. Если, $G_1(s)$ и $G_2(s)$ передаточные функции двух звеньев, то передаточная функция замкнутого контура с обратной связью имеет вид:

а) $G(s) = G_1(s) \cdot G_2(s)$,

б) $G(s) = G_1(s) + G_2(s)$,

в) $G(s) = \frac{G_1(s)}{1 \mp G_1(s) \cdot G_2(s)}$,

з) $G(s) = \frac{G_1(s)}{G_2(s)}$.

13. Если, $G_1(s)$ и $G_2(s)$ передаточные функции двух звеньев, то передаточная функция последовательного соединения элементов имеет вид:

а) $G(s) = G_1(s) \cdot G_2(s)$,

б) $G(s) = G_1(s) + G_2(s)$,

в) $G(s) = \frac{G_1(s)}{1 \mp G_1(s) \cdot G_2(s)}$.

з) $G(s) = \frac{G_1(s)}{G_2(s)}$.

14. Если, $G_1(s)$ и $G_2(s)$ передаточные функции двух звеньев, то передаточная функция параллельного соединения элементов имеет вид:

а) $G(s) = G_1(s) \cdot G_2(s)$,

б) $G(s) = G_1(s) + G_2(s)$,

в) $G(s) = \frac{G_1(s)}{1 \mp G_1(s) \cdot G_2(s)}$,

з) $G(s) = \frac{G_1(s)}{G_2(s)}$.

15. Экономическая система в форме модели Солоу относится к классу:

а) односвязных нелинейных динамических систем,

б) многосвязных линейных статических систем,

в) многосвязных нелинейных статических систем,

з) односвязных линейных динамических систем.

16. Введение мультипликатора в контур отрицательной обратной связи (управление) в модифицированной модели Кейнса приведёт:

а) к ускорению переходного процесса,

б) к замедлению переходного процесса,

в) не окажет влияния на установившиеся значения характеристик экономической системы (ВВП, инвестиции),

з) изменит передаточную функцию, переводя её в колебательное звено.

17. Функционал или целевая функция системы это:

- а) передаточная функция системы,
- б) композиция функций всех звеньев системы,
- в) критерий, характеризующий систему с точки зрения её эффективности,
- г) алгебраическая сумма функций системы.

18. Сложная система называется динамической, если:

- а) она представима структурной схемой, не имеющей обратных связей,
- б) она представима структурной схемой, имеющей хотя бы одну обратную связь,
- в) содержит хотя бы один динамический элемент,
- г) не содержит статических элементов.

19. Дифференциальное уравнение
$$a_2 \frac{d^2 y}{dt^2} + a_1 \frac{dy}{dt} + a_0 y = \sum_{i=0}^m b_i x^{(i)}(t) \quad c$$

отрицательным дискриминантом характеристического уравнения описывает:

- а) статический элемент системы,
- б) инерционный динамический элемент,
- в) колебательное звено,
- г) акселератор.

20. Введение мультипликатора в контур положительной обратной связи (управление) в модифицированной модели Кейнса приведёт:

- а) к ускорению переходного процесса,
- б) к замедлению переходного процесса,
- в) не окажет влияния на установившиеся значения характеристик экономической системы (ВВП, инвестиции),
- г) к потере устойчивости системы.

Шкала оценивания текущего контроля

10-балльная шкала	Традиционная шкала	«Зачтено»/ «Не зачтено»	Определение
10	Отлично	Зачтено	Полные, глубокие и систематические знания, знакомство с дополнительной литературой, полный и правильный ответ, творческий подход в понимании и изложении учебного материала, полное выполнение мероприятий текущего контроля.
9	Отлично	Зачтено	Полные, глубокие и систематические знания, полный и правильный ответ, полное выполнение мероприятий текущего контроля.
8	Отлично	Зачтено	Полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, полное выполнение мероприятий текущего контроля.
7	Хорошо	Зачтено	Достаточно полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля.
6	Хорошо	Зачтено	Достаточно полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля и при ответе.

10-балльная шкала	Традиционная шкала	«Зачтено»/«Не зачтено»	Определение
4	Удовлетворительно	Зачтено	Знание основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы, имеются погрешности при выполнении мероприятий промежуточного контроля и при ответе.
3	Неудовлетворительно	Не зачтено	Имеются существенные погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля, допущены существенные ошибки при ответе, необходима некоторая дополнительная работа.
2	Неудовлетворительно	Не зачтено	Имеются пробелы в знаниях по значительной части учебного материала, допущены существенные ошибки при ответе, необходима значительная дополнительная учебная работа.
1	Неудовлетворительно	Не зачтено	Не выполнены предусмотренные программой задания, не отработаны практические или лабораторные занятия, необходимы дополнительные занятия по соответствующей дисциплине.
0	Неудовлетворительно	Не зачтено	Нарушение академических норм (плагиат и т.п.)

4.3. Формы, методы (средства) промежуточной аттестации.

4.3.1. Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрены зачет (*в соответствии с учебным планом*), который проводится в письменной форме. Задания содержат вопросы, в которых необходимо использовать теоретические знания и практическое задание, демонстрирующие способность. На зачет выносятся основные вопросы, рассматриваемые в рамках всего курса. Основой для определения оценки служит объем и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного программой данного курса и подведения итогов по результатам выполнения заданий текущего контроля успеваемости

4.4. Методические материалы по проведению промежуточной аттестации

Зачет проводится в соответствии с графиком учебного процесса учетом проведения мониторинга уровня освоения компетенции по результатам выполнения самостоятельных заданий. Оценивание осуществляется в соответствии со шкалой оценивания (см. выше). Студентам, не выполнившим домашние задания и (или) контрольные задания по уважительным причинам, предоставляется возможность их выполнения и сдачи.

Билеты к зачету

Билет №1

1. Типы элементов системы. Привести примеры динамических элементов экономических систем и их характеристики.
2. Как реагирует экономика в форме упрощенной модели Кейнса $\frac{1}{1-c} \cdot \frac{dy}{dt} + y = \frac{C+I}{1-c}$ на увеличение ежегодных инвестиций с I_0 до $I = I_0 + \Delta I$? Каков экономический смысл коэффициентов этой модели?

Билет №2

1. Графические виды и способы отображения структуры и связей системы – структурные схемы. Структурная схема экономической системы по У. Солоу.
2. Как реагирует экономика в форме модели Самуэльсона-Хикса $\frac{1}{1-c} \cdot \frac{d^2y}{dt^2} + \frac{1-r}{1-c} \cdot \frac{dy}{dt} + y = \frac{C+I}{1-c}$ на увеличение ежегодных инвестиций с I_0 до $I = I_0 + \Delta I$? Каков экономический смысл коэффициентов этой модели?

Билет №3

1. Модели экономических систем с дискретным и непрерывным временем.

Модель экономической динамики У. Солоу.

2. Синтез динамических систем. Исследование модели Кейнса введением мультипликатора в контур обратной связи

Билет №4

1. Математические методы исследования экономических динамических систем с непрерывным временем. Линейный динамический элемент – мультипликатор.
2. Реакция динамического звена на синусоидальное воздействие. Автоколебания. Частотная характеристика.

Билет №5

1. Принципы и признаки разбиения систем на классы – по взаимодействию с внешней средой, по структуре, привести примеры.
2. Анализ динамических систем. Передаточные функции последовательного и параллельного соединений звеньев.

Билет №6

1. Что такое импульсная функция? Какова импульсная функция инерционного звена?
2. Система управления запасами, как циклический процесс. Различные виды функций интенсивности поставок в модели управления запасами.

Билет №7

1. В каких соотношениях находятся импульсная и переходная функции с передаточной функцией?
2. Как изменится реакция экономики в форме модифицированной модели Кейнса на изменение ежегодных инвестиций с I_0 до $I = I_0 + \Delta I$? При введении мультипликатора в контур обратной связи с этой моделью?

Билет №8

1. Принципы и признаки разбиения систем на классы – по степени организованности, по назначению, привести примеры.
2. Устойчивость динамических систем на примере экономической модели в форме Самуэльсона-Хикса?

Билет №9

1. Каковы передаточные функции мультипликатора и акселератора?
2. Вывести передаточную функцию последовательного и параллельного соединений по передаточным функциям составляющих их элементов.

Билет №10

1. Принципы и признаки разбиения систем на классы – по типу управления, привести примеры.
2. Как среагирует экономика в форме модели Самуэльсона-Хикса $\frac{1}{1-c} \cdot \frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{1-r}{1-c} \cdot \frac{dy}{dt} + y = \frac{C+I}{1-c}$ на увеличение ежегодных инвестиций с I_0 до $I = I_0 + \Delta I$? Каков экономический смысл коэффициентов этой модели?

Билет №11

1. Математические методы исследования экономических динамических систем с непрерывным временем. Линейный динамический элемент акселератор.

2. Анализ динамических систем. Передаточные функции замкнутого контура с обратной связью.

Билет №12

1. Что такое импульсная функция? Какова импульсная функция колебательного звена?
2. Модель установления равновесной цены. (Рыночное равновесие: «спрос-предложение»).

Билет №13

1. Принципы и признаки разбиения систем на классы – по характеру связи между элементами, привести примеры.
2. Модель освоения введённых производственных мощностей.

Билет №14

1. Вывести передаточную функцию модифицированной модели Кейнса.
2. Специальные функции – функция Хэвисайда и функция Дирака, их отображение по Лапласу.

Билет №15

1. Сформулировать основные свойства систем – живучесть, надёжность, адаптируемость.
 2. Какая линейная динамическая система является устойчивой?
- Устойчива ли экономика в форме модифицированной модели Кейнса?

Билет №16

1. Сформулировать основные свойства систем – эмерджентность, устойчивость, целостность.
2. Инерционное звено. Вывести упрощённую модель Кейнса (одно уравнение).

Билет №17

1. Принципы и признаки разбиения систем на классы – по сложности поведения, привести примеры.
2. Как среагирует экономика в форме модели Самуэльсона-Хикса $\frac{1}{1-c} \cdot \frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{1-r}{1-c} \cdot \frac{dy}{dt} + y = \frac{C+I}{1-c}$ на увеличение ежегодных инвестиций с I_0 до $I = I_0 + \Delta I$? Каков экономический смысл коэффициентов этой модели?

Билет №18

1. Что такое динамический элемент и динамическая система?
 2. Какая линейная динамическая система является устойчивой?
- Устойчива ли экономика в форме модели Самуэльсона-Хикса?

Билет №19

1. В чём сходство и различие понятий: «мультипликатор», «акселератор», «инерционное звено», «колебательное звено»? Где эти понятия используются в экономике?
2. Вывести передаточную функцию модели Самуэльсона-Хикса.

Билет №20

1. Принципы и признаки разбиения систем на классы – по типу функций и по тенденции развития, привести примеры.

2. Как изменится реакция экономики в форме модифицированной модели Кейнса на изменение ежегодных инвестиций с I_0 до $I = I_0 + \Delta I$? При введении акселератора в контур обратной связи с этой моделью?

Билет №21

1. Типы элементов системы. Привести примеры статических элементов экономических систем и их характеристики.
2. Вывести передаточную функцию контура с обратной связью по передаточным функциям составляющих его элементов.

Билет №22

1. Что такое переходная функция? Какова переходная функция инерционного звена?
2. Как отреагирует экономика в форме упрощённой модели Кейнса $\frac{1}{1-c} \cdot \frac{dy}{dt} + y = \frac{C+I}{1-c}$ на увеличение ежегодных инвестиций с I_0 до $I = I_0 + \Delta I$? Каков экономический смысл коэффициентов этой модели?

Билет №23

1. Определение основных элементов системы – объект управления, регулятор, прямые и обратные связи.
2. Что такое многосвязная динамическая система на примере экономики межотраслевого баланса?

Билет №24

1. Система, подсистема, надсистема – дать определения.
2. Из каких элементов состоит модель трёхсекторной экономики? В каком случае она является линейной динамической системой.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Виды самостоятельной внеаудиторной работы: домашние контрольные работы, самостоятельное изучение разделов курсов, повторение лекционного материала и материала учебников, подготовка к практическим занятиям, текущему контролю.

Самостоятельная работа студента по дисциплине предусмотрена учебным планом и составляет 36 часов по очной форме обучения. Студенты выполняют следующие виды заданий: подготовка домашнего задания (в том числе индивидуального); возможна подготовка доклада (сообщения).

Подготовка домашнего задания является основной формой самостоятельной работы студентов. Студенты получают задание на каждом практическом занятии и с той же регулярностью отчитываются о его выполнении. Большая часть заданий имеет письменный характер. В связи с этим студенту рекомендуется завести отдельную тетрадь для самостоятельной работы, которая предъявляется преподавателю по его требованию. Индивидуальное задание назначается студенту в целях совершенствования актуальных для него навыков или для наилучшего усвоения отдельных тем дисциплины.

Подготовка докладов и сообщений может широко использоваться студентами при подготовке к практическим занятиям. Данный вид самостоятельной работы рассматривается как вспомогательный. В то же время темы выступлений на занятиях могут быть развернуты в темы студенческих научных исследований и стать основой для участия в студенческих научно-практических конференциях, олимпиадах, конкурсах студенческих научных работ.

1. Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины: Изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 10-15 минут. Повторение лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут. Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю. Подготовка к практическому занятию – 1 час. Тогда общие затраты времени на освоение курса студентами составят около 2,5 часа в неделю.

2. Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»). Следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий: 1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут). 2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут). 3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке и для решения задач (по 1 часу). 4. При подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия и разобрать примеры на компьютере. Решая упражнение или задачу, – предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи.

4. Рекомендации по работе с литературой. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл.

5. Советы по подготовке к зачету. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по дисциплине. Вместо «заучивания» материала важно добиться понимания изучаемых тем дисциплины. При подготовке к нужно освоить теорию: разобрать определения всех понятий структурного программирования, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

6. Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами. При выполнении домашних заданий и подготовке к контрольной работе необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если задача решается «по образцу» рассмотренного на практическом занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Список вопросов для подготовки к зачету.

1. Система, подсистема, надсистема - определения. Определение экономической системы и её подсистем. Основные элементы системы – объект управления, регулятор. Структурная схема.
2. Тип элементов системы – статический, динамический их характеристики. Примеры элементов экономических систем.
3. Модели экономических систем с дискретным и непрерывным временем. Модель экономической динамики У. Солоу. Структурная схема системы У. Солоу.
4. Математические методы исследования экономических динамических систем с непрерывным временем. Линейный динамический элемент: мультипликатор, акселератор.

5. Модель освоения введённых производственных мощностей.
6. Модель установления равновесной цены. (Рыночное равновесие: «спрос-предложение»).
7. Инерционное звено. Упрощённая модель Кейнса (одно уравнение).
8. Понятие передаточной функции. Преобразование Лапласа.
9. Колебательное звено, соотношение параметров модели звена. Передаточная функция колебательного звена.
10. Система управления запасами, как циклический процесс. Различные виды функций интенсивности поставок в модели управления запасами.
11. Специальные функции – функция Хэвисайда и функция Дирака, их отображение по Лапласу.
12. Импульсная характеристика динамического звена.
13. Переходный процесс динамического звена.
14. Реакция динамического звена на синусоидальное воздействие. Автоколебания. Частотная характеристика.
15. Анализ динамических систем. Передаточные функции последовательного и параллельного соединений звеньев, замкнутого контура с обратной связью.
16. Синтез динамических систем. Исследование модели Кейнса введением мультипликатора в контур обратной связи
17. Что такое динамический элемент и динамическая система?
18. Почему экономика является динамической системой?
19. В чём сходство и различие понятий: «мультипликатор», «акселератор», «инерционное звено», «колебательное звено»? Где эти понятия используются в экономике?
20. Что такое импульсная функция? Какова импульсная функция инерционного звена?
21. Что такое переходная функция? Какова переходная функция инерционного звена?
22. Какова импульсная функция колебательного звена?
23. Как среагирует экономика в форме упрощённой модели Кейнса $\frac{1}{1-c} \cdot \frac{dy}{dt} + y = \frac{C+I}{1-c}$ на увеличение ежегодных инвестиций с I_0 до $I = I_0 + \Delta I$? Каков экономический смысл коэффициентов этой модели?
24. Как среагирует экономика в форме модели Самуэльсона-Хикса $\frac{1}{1-c} \cdot \frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{1-r}{1-c} \cdot \frac{dy}{dt} + y = \frac{C+I}{1-c}$ на увеличение ежегодных инвестиций с I_0 до $I = I_0 + \Delta I$? Каков экономический смысл коэффициентов этой модели?
25. Как изменится реакция экономики в форме модифицированной модели Кейнса на изменение ежегодных инвестиций с I_0 до $I = I_0 + \Delta I$? При введении мультипликатора в контур обратной связи с этой моделью?
26. Как изменится реакция экономики в форме модифицированной модели Кейнса на изменение ежегодных инвестиций с I_0 до $I = I_0 + \Delta I$? При введении акселератора в контур обратной связи с этой моделью?
27. Что такое передаточная функция?
28. Каковы передаточные функции мультипликатора, акселератора, модифицированной модели Кейнса, модели Самуэльсона-Хикса?
29. Как найти передаточную функцию последовательного, параллельного соединений, контура с обратной связью по передаточным функциям составляющих их элементов?
30. В каких соотношениях находятся импульсная и переходная функции с передаточной функцией?
31. Какая линейная динамическая система является устойчивой?
32. Устойчива ли экономика в форме модифицированной модели Кейнса?
33. Устойчива ли экономика в форме модели Самуэльсона-Хикса?

34. Что такое многосвязная динамическая система?
35. Можно ли говорить о передаточной функции нелинейной системы?
36. Из каких элементов состоит модель трёхсекторной экономики? В каком случае она является линейной динамической системой

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Основная литература.

1. Денисов А.А., Волкова В.Н. Теория систем и системный анализ. – М.: Юрайт-Издат, 2013.

6.2. Дополнительная литература.

1. Вдовин В.М., Суркова Л. Е., Валентинов В.А. Теория систем и системный анализ. Учебник – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2008.
2. Зайцев М. Г. Методы оптимизации управления и принятия решений. Примеры, задачи, кейсы: учебное пособие / М. Г. Зайцев, С. Е. Варюхин. - 2-е изд., испр. - М.: Дело, 2008.
3. В.А. Колемаев Математические методы и модели исследования операций. – М.: Юнити, 2008.
4. Фадеева Л. Н. Математика для экономистов: Теория вероятностей и математическая статистика. Задачи и упражнения: гриф УМО / Л. Н. Фадеева, Ю. В. Жуков, А. В. Лебедев. - М.: Эксмо, 2007.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

6.4. Нормативные правовые документы.

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп.).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11»августа 2016 г. № 1002.
3. Нормативно-методические документы Минобрнауки России.
4. Устав Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ».

6.5. Интернет-ресурсы, справочные системы.

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины (модуля)

Для реализации данной дисциплины (модуля) в обязательном порядке в аудитории должна присутствовать проекционная аппаратура, обеспечивающая как показ презентаций по теме занятий, так и демонстрацию работы преподавателя в среде разработки в реальном режиме времени. Оборудование класса должно обеспечивать выход преподавателя и обучаемых в глобальную сеть Интернет для выполнения учебных занятий. К обязательному программному обеспечению для поддержки образовательного процесса необходимо отнести: MS Excel.