

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
Иванов А.Г.
подпись
« 20 » 06 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ЭКОНОМИКЕ

Для направления 01.04.02 Прикладная математика и информатика
Магистерская программа: Математическое и информационное обеспечение
экономической деятельности

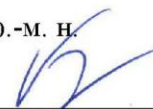
Квалификация выпускника – Магистр
Форма обучения – Очная

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины *Динамические модели в экономике* составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль): Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности.

Программу составил:

Е. Н. Калайдин, профессор кафедры прикладной математики, д. ф.-м. н.


_____ ПОДПИСЬ

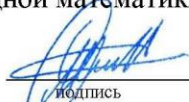
Рабочая программа дисциплины *Динамические модели в экономике* утверждена на заседании кафедры прикладной математики протокол № 22 « 29 » июня 2017г.

Заведующий кафедрой (разработчика) М.Х. Уртенев


_____ ПОДПИСЬ

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики протокол № 22 « 29 » июня 2017г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) М.Х. Уртенев


_____ ПОДПИСЬ

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 4 « 29 » июня 2017г.

Председатель УМК факультета К.В. Малыхин


_____ ПОДПИСЬ

Рецензенты:

Шапошникова Татьяна Леонидовна.

Доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор. Почетный работник высшего профессионального образования РФ. Директор института фундаментальных наук (ИФН) ФГБОУ ВО «КубГТУ».

Марков Виталий Николаевич.

Доктор технических наук. Профессор кафедры информационных систем и программирования института компьютерных систем и информационной безопасности (ИКСиИБ) ФГБОУ ВО «КубГТУ».

1. Цели и задачи учебной дисциплины

1.1 Цель и задачи дисциплины

Цель: – построение, анализ и решение динамических моделей экономических процессов.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ, приемов и методов математического моделирования,
- изучение основ качественной теории дифференциальных уравнений, разбиения фазового пространства на траектории и исследование предельного поведения этих траекторий: поиск и классификация положений равновесия, предельных циклов;
- применение геометрического подхода к анализу динамических систем, выделение притягивающих и отталкивающих многообразий;
- знакомство с качественными и приближенными аналитическими методами исследования динамических систем с непрерывным и дискретным временем.

1.2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Динамические модели в экономике» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.02)

Студенты, обучающиеся дисциплине «*Динамические модели в экономике*» должны *владеть* навыками логического мышления, приобретенными в процессе изучения гуманитарных дисциплин. *Обязательным* для них является *знание* основ проблем экономики макро и микроуровня. Студент должен *уметь* использовать навыки работы с современными информационными системами, технологиями и программами для составления моделей динамических систем в экономике. Слушатель должен быть *готов* использовать знания, полученные в рамках дисциплины «*Динамические модели в экономике*» в своей практической и научно-теоретической деятельности.

Данная дисциплина (Динамические модели в экономике) тесно связана с дисциплинами: «Разработка и проектирование информационных корпоративных систем», «Анализ финансово-экономического состояния предприятий и регионов», «Проектирование и администрирование экономико-информационных систем» знания и навыки, полученные слушателями при изучении данного курса, необходимы при подготовке и написании магистерской диссертации.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций: ОК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-4; ПК-9; ПК-11.

№	ИК	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	методы анализа нелинейных и линейных динамических систем; методы синтеза абстракт-	применять представлять абстрактные математические модели в инвариантной	методами анализа экономических систем, процессов и явлений;

№	ИК	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			ных математических методов с реальными экономическими моделями.	относительно реальных объектов и явлений форме.	методами синтеза моделей простых подсистем для построения моделей сложных процессов.
2	ОПК-3	способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	современное состояние исследований задач экономической динамики; информационные технологии функционального программирования для построения и преобразования моделей экономической динамики.	использовать современные информационные технологии для анализа моделей и получения аналитического и численного решений соответствующих нелинейных уравнений.	методами анализа нелинейных динамических систем, как инструментом представления сложного реального мира.
3	ПК-1	способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.	принципы исследовательской работы и способы представления научных результатов.	строить исследовательский процесс совместно с коллегами в составе научного коллектива.	методологией научных исследований.
4	ПК-4	способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	Принципы и методы построения математических моделей экономической.	анализировать концептуальные и теоретические модели экономической динамики.	методами решения задач проектной и производственно-технологической деятельности
5.	ПК-9	способностью к преподаванию математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования	разделы математики, связанные с анализом нелинейных динамических систем.	готовить материалы аудиторных занятий по разделам математики, связанным с моделированием динамических систем.	навыками преподавания математических и информационных дисциплин.
6.	ПК-11	способностью разрабатывать аналитические обзоры состояния	современное состояние исследований в прикладной математике	разрабатывать аналитические обзоры состояния	методологией научных исследований; мето-

№	ИК	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		области прикладной математики и информационных технологий	тике и информационных технологиях, используемых в моделях экономической динамики.	прикладной математики, связанной с моделированием экономической динамики.	дами представления научных обзоров и отчетов.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа, их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)
			9
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):		32	32
Занятия лекционного типа		16	16
Лабораторные занятия		16	16
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		13	13
Курсовая работа		-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		3	3
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		5	5
Подготовка к текущему контролю		5	5
Контроль:		26,7	26,7
Подготовка к экзамену		26,7	26,7
Общая трудоемкость	час.	72	72
	в том числе контактная работа	32,3	32,3
	зач. ед	2	2

2.2 Структура учебной дисциплины

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Современное состояние теории динамических систем.	3	2	-	-	1
2.	Устойчивость динамических систем с непрерывным и дискретным временем	4	2	-	2	-
3.	Автономные системы дифференциальных уравнений	6	2	-	2	2
4.	Паутинообразные модели рынка	6	2	-	2	2
5.	Однопродуктовая модель Леонтьева.	4	2	-	2	-

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛР	
6.	Бифуркация и хаос в дискретных динамических моделях	6	2	-	2	2
7.	Нелинейные уравнения: условия глобальной и локальной устойчивости	4		-	2	2
8.	Приложение к нелинейным экономическим моделям	6	2	-	2	2
9.	Логистическое уравнение и связанные с ним модели	6	2	-	2	2
	<i>Всего по разделам дисциплины:</i>	45	16		16	13
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Контроль	26,7				
	ИТОГО по дисциплине	72				

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Современное состояние теории динамических систем.	Основные понятия и теоремы теории динамических систем. Перспективы развития.	
2.	Устойчивость динамических систем с непрерывным и дискретным временем	Основные понятия и определения теории устойчивости. Примеры. Общие проблемы теории устойчивости движения. Уравнения в отклонениях. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая и экспоненциальная устойчивость. Орбитальная устойчивость. Устойчивость в целом. Прямой метод Ляпунова. Функции Ляпунова для автономных и неавтономных систем с непрерывным и дискретным временем. Достаточные условия устойчивости, асимптотической устойчивости, неустойчивости. Устойчивость по первому приближению. Устойчивость непрерывных и дискретных полиномов.	Контрольные вопросы
3.	Автономные системы дифференциальных уравнений	Автономная система и ее свойства. Фазовые портреты динамических систем. Стационарные движения, периодические движения, предельные циклы.	Презентации Контрольные вопросы
4.	Паутинообразные модели рынка	Понятие устойчивости рыночного равновесия. Паутинообразная модель рынка. Паутинообразная модель с обучением	Контрольные вопросы
5.	Однопродуктовая модель	Открытая и закрытая модели Леон-	Контрольные во-

	Леонтьева.	тьева. Модель с запаздыванием инвестиций. Индуцированные инвестиции. Модель с динамикой капитала.	просы
6.	Бифуркация и хаос в дискретных динамических моделях	Периодическая точка отображения. Устойчивость и асимптотическая устойчивость. Цикл периода. Бифуркация. Бифуркационная диаграмма. Окна периодичности. Теорема Шарковского. Хаос.	Контрольные вопросы
7.	Нелинейные уравнения: условия глобальной и локальной устойчивости	Сжимающие отображения и глобальная устойчивость. Критерий локальной устойчивости.	Контрольные вопросы
8.	Приложение к нелинейным экономическим моделям	Исследование неоклассической модели роста Солоу. Макромодель накопления капитала с акселератором. Модели делового цикла. Уравнение Риккера в модели адаптации рыночной цены. Исследование уравнения Риккера	Контрольные вопросы
9.	Логистическое уравнение и связанные с ним модели	Исследование свойств решений Модификации модели	Контрольные вопросы

2.3.2 Семинарские занятия

Занятия семинарского типа учебным планом не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия

№ п/п	Темы лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	Устойчивость динамических систем с непрерывным и дискретным временем	Контрольные вопросы, Доклады
2	Автономные системы дифференциальных уравнений	Контрольные вопросы, презентации
3	Паутинообразные модели рынка	Контрольные вопросы, РГЗ
4	Однопродуктовая модель Леонтьева.	Контрольные вопросы, РГЗ
5	Бифуркация и хаос в дискретных динамических моделях	Контрольные вопросы, Контрольная работа
6	Нелинейные уравнения: условия глобальной и локальной устойчивости	Контрольные вопросы, Типовой расчет
7	Приложение к нелинейным экономическим моделям	Контрольные вопросы, РГЗ
8	Логистическое уравнение и связанные с ним модели	Контрольные вопросы, РГЗ

РГЗ – расчетно-графическая задача

2.3.4 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Целью самостоятельной работы студента является углубление знаний, полученных в результате аудиторных занятий. Выбатываются навыки самостоятельной работы. Закрепляются опыт и знания, полученные во время лабораторных занятий.

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка к семинарским занятиям	Методические указания для подготовки к лекционным и семинарским занятиям, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г.
2.	Подготовка к лабораторным занятиям	Методические указания по выполнению лабораторных работ, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г.
3.	Подготовка к решению задач и тестов	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г.
4.	Подготовка докладов	Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г.
5.	Подготовка к решению расчетно-графических заданий (РГЗ)	Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г.
6.	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г.
7.	Бифуркация и хаос в дискретных динамических моделях	Романко, В. К. Разностные уравнения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. К. Романко. - 3-е изд. (эл.). - Москва : Лаборатория знаний, 2015. - 115 с. - https://e.lanbook.com/book/70755
8.	Нелинейные уравнения: условия глобальной и локальной устойчивости	Светуных, Сергей Геннадьевич. Моделирование экономической динамики: комплекснозначный подход [Текст] / С. Г. Светуных ; Нац. исслед. ун-т "Высшая школа экономики". - Санкт-Петербург : Левша. Санкт-Петербург, 2015. - 135 с.
9.	Приложение к нелинейным экономическим моделям	Моделирование экономических процессов [Электронный ресурс] : учебник / под ред. М.В. Грачевой, Ю.Н. Черемных, Е.А. Тумановой. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 544 с. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=119452&sr=1 .

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

С точки зрения применяемых методов используются как традиционные информационно-объяснительные лекции, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой. Компьютерные технологии в данном случае обеспечивают возможность разнопланового отображения алгоритмов и демонстрационного материала. Такое сочетание позволяет оптимально использовать отведенное время и раскрывать логику и содержание дисциплины.

Лекции представляют собой систематические обзоры основных аспектов инноваций в оценке экономической деятельности, при этом, студенты получают лишь самые предварительные и общие представления о сущности, направлениях и формах оценки и анализа финансово-экономического состояния предприятий и регионов.

Лабораторное занятие позволяет научить магистранта применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, при этом практикуется работа в группах. Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что в процессе исследования часто встречаются задачи, для которых единых подходов не существует. Каждая конкретная задача при своем исследовании имеет множество подходов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций. Этот подход особенно широко используется при определении адекватности математической модели и результатов моделирования для анализа и оценки финансово-экономического состояния конкретного предприятия и региона.

Индивидуальные задания проектного типа связано с настоящей или будущей профессиональной деятельностью магистранта. В этом качестве могут использоваться:

- задания на проведение микроисследований (составление отчета и проведение анализа финансово-экономического состояния конкретного предприятия или конкретного региона, наблюдение за качественными характеристиками процессов оценки, опрос экспертов);
- задания на разработку сопоставительных анализов финансово-экономического состояния нескольких предприятий или нескольких регионов;
- задания на разработку проектной документации при проведении анализа финансово-экономического состояния предприятий конкретной отрасли или конкретного федерального округа.

Предпочтительным является проведение зачета в форме студенческой конференции, посвященной обзору происходящих в образовании инновационных процессов и, одновременно, проектированию оригинальных инновационных решений.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения указанной дисциплины. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения (ролевая игра), технологии

социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Вышеозначенные образовательные технологии дают наиболее эффективные результаты освоения дисциплины с позиций актуализации содержания темы занятия, выработки продуктивного мышления, терминологической грамотности и компетентности обучаемого в аспекте социально-направленной позиции будущего специалиста, и мотивации к инициативному и творческому освоению учебного материала.

Занятия, проводимые с использованием интерактивных технологий

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов	
		всего ауд. часов	интерактивные часы
1	2	3	4
1.	Современное состояние теории динамических систем.	2	-
2.	Устойчивость динамических систем с непрерывным и дискретным временем	4	2
3.	Автономные системы дифференциальных уравнений	4	2
4.	Паутинообразные модели рынка	4	-
5.	Однопродуктовая модель Леонтьева.	4	2
6.	Бифуркация и хаос в дискретных динамических моделях	4	-
7.	Нелинейные уравнения: условия глобальной и локальной устойчивости	2	2
8.	Приложение к нелинейным экономическим моделям	4	2
9.	Логистическое уравнение и связанные с ним модели	4	-
	<i>Итого:</i>	32	10

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля (см. список лабораторных работ, задач и вопросов) и итоговой аттестации (зачета).

В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости, предлагается перечень вопросов, которые прорабатываются в процессе освоения курса. Данный перечень охватывает все основные разделы курса, включая знания, получаемые во время самостоятельной работы. Кроме того, важным элементом технологии является самостоятельное решение студентами и сдача заданий. Это полностью индивидуальная форма обучения. Студент рассказывает свое решение преподавателю, отвечает на дополнительные вопросы.

4.1.1. Подготовка рефератов (докладов, сообщений, презентаций) по учебной дисциплине

Темы презентаций

- Презентация «Модели экономического равновесия. Модели экономического роста».
- Презентация «Фракталы и фрактальные структуры. Самоорганизация и образование структур».
- Презентация «Особенности границ устойчивости. Область и граница устойчивости. Принцип «хрупкости хорошего».

Проведите анализ по одной из выбранных вами тематик (не менее 10 слайдов и 20 листов текста). Возможно использование звукового сопровождения, анимации (аудио-, и видеоматериала).

На первой странице слайда обязательно укажите Ф.И.О. автора, курс. Оценивается работа по следующим критериям:

- полнота представленного материала;
- оформление;
- представление и защита.

Темы докладов, сообщений

1. Современное состояние экономико-математического моделирования и его основные этапы
2. Модель динамики промышленного предприятия с участием внешних инвестиций
3. Модель динамики промышленного предприятия с нелинейными производственными функциями
4. Модель промышленного предприятия, привлекающего единовременный кредитный ресурс при условии равномерного погашения долга
5. Обобщённая динамическая модель анализа стратегий развития предприятия с использованием финансовых инструментов и комбинированных схем финансирования
6. Дифференциальные динамические модели. Эффективность рекламы
7. Дифференциальные динамические модели. Спрос и предложение
8. Дифференциальные динамические модели. Модель естественного роста выпуска
9. Дифференциальные динамические модели. Рост выпуска в условиях конкуренции

10. Дифференциальные динамические модели. Модель рынка с прогнозируемыми ценами
11. динамическая модель Кейнса.
12. Дифференциальные динамические модели. Неоклассическая модель роста.
13. Линейные динамические модели первого порядка. Динамика банковского вклада. Активный инвестор.
14. Линейные динамические модели первого порядка. Динамическое бюджетное ограничение потребителя. Модель инфляции Кейгана.
15. Нелинейные динамические модели первого порядка. Банковский вклад при убывающей процентной ставке. Логистическое уравнение и эффективность рекламы.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:

ОК-1 *Знает* методы анализа нелинейных и линейных динамических систем; методы синтеза абстрактных математических методов с реальными экономическими моделями.

ОПК-3 *Знает* современное состояние исследований задач экономической динамики; информационные технологии функционального программирования для построения и преобразования моделей экономической динамики.

ПК-1 *Знает* принципы исследовательской работы и способы представления научных результатов. *Умеет* строить исследовательский процесс совместно с коллегами в составе научного коллектива.

ПК-4 *Знает* Принципы и методы построения математических моделей экономической.

ПК-11 *Знает* современное состояние исследований в прикладной математике и информационных технологиях, используемых в моделях экономической динамики.

Критерии оценки реферата:

«неудовлетворительно» – реферат (сообщение, доклад, презентация) не подготовлен;

«удовлетворительно» – реферат (сообщение, доклад, презентация) представляет собой изложение результатов чужих исследований без самостоятельной обработки источников;

«хорошо» – реферат (сообщение, доклад, презентация) представляет собой самостоятельный анализ разнообразных научных исследований и эмпирических данных, однако не в полной мере отражает требования, сформулированные к его и содержанию;

«отлично» – в реферате (сообщении, докладе, презентации) отражаются такие требования как актуальность содержания, высокий теоретический уровень, глубина и полнота факторов, явлений, проблем, относящихся к теме, информационная насыщенность, новизна, оригинальность изложения материала; структурная организованность, обоснованность предложения и выводов, сделанных в реферате (сообщении, докладе, презентации).

4.1.2. Комплект расчетно-графических заданий и расчетных задач

Задачи для подготовки к лабораторным занятиям

Задача 1. Для двухпродуктовой линейной модели Леонтьева $x \geq Ay$, $y = x_1$, $A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,1 \\ 0,2 & 0,3 \end{pmatrix}$, определить технологический темп роста и вектор магистрали. Определить, будет ли движение вдоль магистрали устойчивым при отсутствии управления.

Задача 2. Из модели Леонтьева с дискретным временем с матрицей $A = I + \tau B$ при $\tau \rightarrow 0$ получить модель с непрерывным временем для случая медленных процессов.

$$x_n = (I + \tau B) x_{n+1} \text{ или } \frac{x_{n+1} - x_n}{\tau} = -Bx_{n+1} \text{ при малых } \frac{x_{n+1} - x_n}{\tau} \approx \frac{dx}{dt}, \text{ если } t_{n+1} - t_n = \tau.$$

$$(I + \tau B) \frac{dx}{dt} = -Bx, \text{ то есть окончательно имеем } \tau \frac{dx}{dt} = -A^{-1}(A - I)x.$$

Задача 3. Пусть производственная функция будет функцией Кобба-Дугласа. Уровень изъятия средств из экономики D , s – доля национального продукта, идущая на обновление капитала, γ – коэффициент амортизации. Запишите уравнение изменения капитала K во времени и определите максимально возможное значение D . Сделайте выводы.

Задача 4. В предыдущей задаче потребление при максимальном $D = D^*$ снижается в 4 раза. Очевидно, катастрофа наступает значительно раньше из-за возникновения социальных конфликтов. Определить максимально возможное значение утечки капитала D , исходя из условия, что потребление C не может быть понижено более чем на 25% от равновесного уровня при $D = 0$.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:

ОК-1 *Знает* методы анализа нелинейных и линейных динамических систем; методы синтеза абстрактных математических методов с реальными экономическими моделями. *Умеет* применять представлять абстрактные математические модели в инвариантной относительно реальных объектов и явлений форме.

ОПК-3 *Знает* современное состояние исследований задач экономической динамики; информационные технологии функционального программирования для построения и преобразования моделей экономической динамики. *Умеет* использовать современные информационные технологии для анализа моделей и получения аналитического и численного решений соответствующих нелинейных уравнений.

ПК-1 *Знает* принципы исследовательской работы и способы представления научных результатов. *Владеет* методологией научных исследований.

ПК-4 *Знает* Принципы и методы построения математических моделей экономической.

ПК-9 *Знает* разделы математики, связанные с анализом нелинейных динамических систем.

ПК-11 *Знает* современное состояние исследований в прикладной математике и информационных технологиях, используемых в моделях экономической динамики. *Умеет* разрабатывать аналитические обзоры состояния прикладной математики, связанной с моделированием экономической динамики. *Владеет* методологией научных исследований; методами представления научных обзоров и отчетов.

Критерии оценивания разноуровневых заданий и задач:

«неудовлетворительно» – испытывает трудности применения теоретических знаний к решению практических задач; допускает принципиальные ошибки в выполнении типовых разноуровневых практических заданий;

«удовлетворительно» – применяет теоретические знания к решению практических задач; справляется с выполнением типовых практических задач по известным алгоритмам, правилам, методам;

«хорошо» – правильно применяет теоретические знания к решению практических задач; выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов, способов, приемов, решает задачи повышенной сложности, допускает незначительные отклонения;

«отлично» – творчески применяет знания теории к решению практических задач, находит оптимальные решения для выполнения практического задания; свободно выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов, способов, приемов; решает задачи повышенной сложности, находит нестандартные решения в проблемных ситуациях.

4.1.3. Самостоятельная работа по темам дисциплины

Типовой расчет

1. Функция полезности потребителя имеет вид $u(x_1, x_2) = x_1^\alpha x_2^\beta$. Цена первого товара p денежных единиц. Потребитель купил m единиц первого товара и 5 единиц второго товара. Каким доходом потребитель располагал для покупки двух товаров и какова цена второго товара, если он руководствовался рационалистическими принципами.

2. Задана производственная функция фирмы $f(x_1, x_2) = u \cdot \ln x_1 + v \cdot \ln x_2$. Цена обоих факторов равна q . Найдите способ производства k единиц продукции с наименьшими затратами.

3. Решить долгосрочную задачу максимизации прибыли для фирмы, производство которой моделируется функцией $F(x_1, x_2) = Ax_1^\gamma x_2^\delta$. Цены ресурсов w_1 и w_2 , соответственно. Цена продукции фирмы – 100.

4. Функция спроса на товар имеет вид $D(p) = M - p^2$, а функция предложения $S(p) = N + 8p$ (p - цена товара). Найти равновесную цену, равновесный объем производства, эластичности спроса и предложения при равновесной цене.

Параметры в задачах выбираются из таблицы по номеру варианта. Номер варианта совпадает с номером студента в списке группы.

№	Задача 1				Задача 2			Задача 3					Задача 4	
	α	β	p	m	u	v	q	A	γ	δ	w_1	w_2	M	N
1	0.4	0.5	5	10	1	6	2	3	0.55	0.3	10	8	1	30
2	0.4	0.5	6	9	2	7	3	3	0.55	0.35	10	7	2	29
3	0.4	0.5	7	8	3	8	4	3	0.55	0.4	10	6	3	28

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством:

ОК-1 *Умеет* применять представлять абстрактные математические модели в инвариантной относительно реальных объектов и явлений форме. *Владеет* методами анализа экономических систем, процессов и явлений; методами синтеза моделей простых подсистем для построения моделей сложных процессов.

ОПК-3 *Умеет* использовать современные информационные технологии для анализа моделей и получения аналитического и численного решений соответствующих нелинейных уравнений. *Владеет* методами анализа нелинейных динамических систем, как инструментом представления сложного реального мира.

ПК-1 *Умеет* строить исследовательский процесс совместно с коллегами в составе научного коллектива. *Владеет* методологией научных исследований.

ПК-4 *Умеет* анализировать концептуальные и теоретические модели экономической динамики. *Владеет* методами решения задач проектной и производственно-технологической деятельности.

ПК-9 *Знает* разделы математики, связанные с анализом нелинейных динамических систем. *Умеет* готовить материалы аудиторных занятий по разделам математики, связанным с моделированием динамических систем. *Владеет* навыками преподавания математических и информационных дисциплин.

ПК-11 *Владеет* методологией научных исследований; методами представления научных обзоров и отчетов.

Критерии оценивания вариантов задач самостоятельной работы (типовой расчет):

«неудовлетворительно» – 1–10 балла – испытывает трудности применения теоретических знаний к решению практических задач; допускает принципиальные ошибки в выполнении заданий;

«удовлетворительно» – 11–20 баллов – применяет теоретические знания к решению заданий в контрольной задаче; справляется с выполнением типовых практических задач по известным алгоритмам, правилам, методам;

«хорошо» – 21–30 баллов – правильно применяет теоретические знания к решению заданий в контрольной задаче; выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов, способов, приемов, решает задания повышенной сложности, допускает незначительные отклонения;

«отлично» – 31–40 баллов – творчески применяет знания теории к решению заданий в контрольной задаче, находит оптимальные решения для выполнения практического задания; свободно выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов, способов, приемов; решает задания повышенной сложности, находит нестандартные решения в проблемных ситуациях.

4.1.4. Аудиторные контрольные работы

В рамках изучения материала проводятся контрольные работы. Контрольные представляют собой ряд заданий, в которых студенты должны решить предлагаемые задачи. Выполнение обучающимися контрольных заданий демонстрирует освоение им необходимых профессиональных компетенций. На контрольной работе каждому студенту дается несколько комплексных задач.

Контрольная работа

Вариант 1

- 1 Краткосрочные общие издержки фирмы, функционирующей в условиях монополистической конкуренции, выражены уравнением $TC(q) = 64 - 10q + q^2$, а спрос $q(p) = 12,5 - 0,25p$. Определите оптимальный объем выпуска при монополизации рынка и в условиях совершенной конкуренции. Рассчитать излишки потребителя при монополизации рынка.
- 2 На рынке действуют две фирмы. Функция издержек для фирмы 1: $TC(q_1) = 2q_1^2 + q_1$, а для фирмы 2 - $TC(q_2) = 4q_2^2 + q_2$. Рыночный спрос описывается уравнением: $q(p) = 60 - \frac{p}{4}$. Определите объёмы выпуска фирм в равновесии Курно, максимизирующие их прибыли. Какой в этом случае будет рыночная цена? Какую прибыль получит каждая фирма?
- 3 Чему равен оптимальный выпуск монополии, если функция рыночного спроса равна $q = D(p) = \frac{240}{\sqrt{p}}$
- 4 Фермер выращивает культуры А и В на площади 400 кв. футов. Каждая культура А занимает 1 кв. фут, а культура В - 2 кв. фута. Функция полезности имеет вид $u(x_1, x_2) = \sqrt[4]{x_1} \sqrt[4]{x_2}$, где x_1 и x_2 – число культур видов А и В, соответственно. Сколько культур каждого вида посадить, чтобы максимизировать полезность?

Вариант 2

- 1 На рынке совершенной конкуренции функция спроса: $q(p) = 750 - 5p$. Функция общих издержек равна: $TC(q) = 10000 - 120q + 0,8q^2$. Определите оптимальный объем выпуска при монополизации рынка и в условиях совершенной конкуренции, рассчитать потери от монополизации.
- 2 Функция общих издержек совершенно конкурентной фирмы $TC(q) = 150 - 18q + q^2$. В точке оптимального выпуска фирма получает прибыль в размере 250 ед. Определите значение рыночной цены продукции. Каков ее оптимальный объем выпуска?
- 3 Дана функция издержек монополиста $TC(q) = 90 + 2q^2$ и функция спроса

$Q = 300 - 2p$. Найти оптимальную цену и объем производства продукции. В случае появления конкурента на рынке с издержками $TC_2(q) = 75 + 30q_2 + 3q_2^2$. Найти оптимальную цену и объем производства продукции в условиях дуополии Курно.

- 4 Планируется потратить на товар x и товар y не более 2400 руб. Товар x стоит 40 руб./кг. Цена товара y составляет 60 руб. при покупке до 20 шт, 50 руб. – при покупке 20 и более штук, 40 руб. – при покупке 40 и более штук. Построить множество потребительских возможностей. Найти оптимальный выбор, если функция полезности имеет вид:
1) $u = xy$, 2) $u = x^2y$.

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством:

ОК-1 *Знает* методы анализа нелинейных и линейных динамических систем; методы синтеза абстрактных математических методов с реальными экономическими моделями. *Умеет* применять представлять абстрактные математические модели в инвариантной относительно реальных объектов и явлений форме. *Владеет* методами анализа экономических систем, процессов и явлений; методами синтеза моделей простых подсистем для построения моделей сложных процессов.

ОПК-3 *Знает* современное состояние исследований задач экономической динамики; информационные технологии функционального программирования для построения и преобразования моделей экономической динамики. *Умеет* использовать современные информационные технологии для анализа моделей и получения аналитического и численного решений соответствующих нелинейных уравнений. *Владеет* методами анализа нелинейных динамических систем, как инструментом представления сложного реального мира.

ПК-1 *Знает* принципы исследовательской работы и способы представления научных результатов. *Умеет* строить исследовательский процесс совместно с коллегами в составе научного коллектива. *Владеет* методологией научных исследований.

ПК-4 *Знает* Принципы и методы построения математических моделей экономической. *Умеет* анализировать концептуальные и теоретические модели экономической динамики. *Владеет* методами решения задач проектной и производственно-технологической деятельности.

ПК-11 *Знает* современное состояние исследований в прикладной математике и информационных технологиях, используемых в моделях экономической динамики. *Умеет* разрабатывать аналитические обзоры состояния прикладной математики, связанной с моделированием экономической динамики. *Владеет* методологией научных исследований; методами представления научных обзоров и отчетов.

Критерии оценивания контрольной работы

Каждая задача контрольной работы оценивается в 5 баллов.

«неудовлетворительно» – 1-5 балла – испытывает трудности применения теоретических знаний к решению практических задач; допускает принципиальные ошибки в выполнении заданий;

«удовлетворительно» – 6-10 баллов – применяет теоретические знания к решению заданий в контрольной задаче; справляется с выполнением типовых практических задач по известным алгоритмам, правилам, методам;

«хорошо» – 11-15 баллов – правильно применяет теоретические знания к решению заданий в контрольной задаче; выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов, способов, приемов, решает задания повышенной сложности, допускает незначительные отклонения;

«отлично» – 16-20 баллов – творчески применяет знания теории к решению заданий в контрольной задаче, находит оптимальные решения для выполнения практического задания; свободно выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов,

способов, приемов; решает задания повышенной сложности, находит нестандартные решения в проблемных ситуациях.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к экзамену

(ОК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-4, ПК-9, ПК-11)

1. Линейные динамические модели первого порядка
2. Нелинейные динамические модели первого порядка
3. Моделирование уравнениями второго порядка и некоторыми системами уравнений
4. Разностные уравнения первого порядка
5. Общие понятия и элементы качественного анализа
6. Линейные уравнения
7. Паутинообразные модели рынка
8. Понятие устойчивости рыночного равновесия
9. Паутинообразная модель рынка
10. Паутинообразная модель с обучением
11. Однопродуктовая модель Леонтьева
12. Нелинейные уравнения: условия глобальной и локальной устойчивости
13. Сжимающие отображения и глобальная устойчивость
14. Критерий локальной устойчивости
15. Приложение к нелинейным экономическим моделям
16. Исследование неоклассической модели роста Солоу
17. Макромодель накопления капитала с акселератором
18. Модели делового цикла
19. Уравнение Риккера в модели адаптации рыночной цены
20. Исследование уравнения Риккера
21. Бифуркация и хаос в дискретных динамических моделях
22. Основные понятия и элементы качественного анализа. Понятие решения
23. Решение начальной задачи и общее решение
24. Интегральные кривые. Фазовая прямая
25. Дифференциальные уравнения, разрешённые относительно производной
26. Неавтономные и автономные дифференциальные уравнения
27. Точки равновесия и устойчивость
28. Дополнение о качественных свойствах автономных дифференциальных уравнений
29. Динамика финансового актива
30. Логистическое уравнение и связанные с ним модели
31. Логистическое уравнение. Исследование свойств решений
32. Логистическое уравнение. Модификации модели

Критерии выставления оценок на экзамене

Итоговой формой контроля сформированности компетенций, обучающихся по дисциплине «Динамические модели экономики» является экзамен.

Оценка «отлично»:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;

- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо»:

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основном теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно»:

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно»:

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных учебной программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная литература:

1. Лычкина, Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Н. Лычкина. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 254 с. - <http://znaniyum.com/bookread2.php?book=429005>.

2. Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Голубева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76825>.

3. Прасолов, А.В. Динамические модели с запаздыванием и их приложения в экономике и инженерии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Прасолов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/489>.

5.2 Дополнительная литература:

1. Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Голубева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76825>.

2. Моделирование экономических процессов [Электронный ресурс] : учебник / под ред. М.В. Грачевой, Ю.Н. Черемных, Е.А. Тумановой. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 544 с. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=119452&sr=1.

3. Светульников, Сергей Геннадьевич. Моделирование экономической динамики: комплекснозначный подход [Текст] / С. Г. Светульников ; Нац. исслед. ун-т "Высшая школа экономики". - Санкт-Петербург : Левша. Санкт-Петербург, 2015. - 135 с. : ил. - Библиогр.: с. 135. - ISBN 978-5-93356-169-9 (9 экз.)

4. Романко, В. К. Разностные уравнения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. К. Романко. - 3-е изд. (эл.). - Москва : Лаборатория знаний, 2015. - 115 с. - <https://e.lanbook.com/book/70755>.

5.3. Периодические издания:

1. Экономика и математические методы. Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/499/udb/1190>
2. Проблемы прогнозирования. Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/6425/udb/4>
3. Экономический журнал Высшей школы экономики. Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/80287/udb/1190>
4. Прикладная эконометрика. Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/65677/udb/2250>
5. Вестник московского университета Серия Экономика. Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9005/udb/890>

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Финансовый портал информационно-аналитического и учебного центра НАУФОР [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.skrin.ru>.
2. Российский статистический ежегодник: Стат.сб./Росстат. – М., 2009. – 795 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http:// www.gks.ru](http://www.gks.ru)
3. Свободный словарь терминов, понятий и определений по экономике, финансам и бизнесу. Бесплатный онлайн экономический словарь. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://termin.bposd.ru/>
4. URL:<https://elibrary.ru/defaultx.asp> – Научная электронная библиотека. Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе.

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Изучение курса «Динамические модели экономики» осуществляется в тесном взаимодействии с другими экономическими и бухгалтерскими дисциплинами. Форма и способы изучения материала определяются с учетом специфики изучаемой темы. Однако во всех случаях необходимо обеспечить сочетание изучения теоретического материала, научного толкования того или иного понятия, даваемого в учебниках и лекциях, с самостоятельной работой студентов, выполнением практических заданий, подготовкой сообщений и докладов.

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, методическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного

и ясного изложения с использованием образовательных технологий.

Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению программным материалом учебной дисциплины. Чтение курса лекций позволяет дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, сообщить слушателям основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде.

Задачи лекции заключаются в обеспечении формирования системы знаний по учебной дисциплине, в умении аргументировано излагать научный материал, в формировании профессионального кругозора и общей культуры, в отражении еще не получивших освещения в учебной литературе новых достижений науки, в оптимизации других форм организации учебного процесса.

Для подготовки к лекциям необходимо изучить основную и дополнительную литературу по заявленной теме и обратить внимание на те вопросы, которые предлагаются к рассмотрению в конце каждой темы. При изучении основной и дополнительной литературы, студент может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и компетенции при выполнении следующих условий:

- 1) систематическая работа на учебных занятиях под руководством преподавателя и самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;
- 2) добросовестное выполнение заданий преподавателя на практических занятиях;
- 3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе; взаимосвязей отдельных его разделов, используемых методов, характера их использования в практической деятельности менеджера;
- 4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;
- 5) разработка предложений преподавателю в части доработки и совершенствования учебного курса;
- 6) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по антикоррупционным проблемам.

Практические занятия – являются формой учебной аудиторной работы, в рамках которой формируются, закрепляются и представляются студентами знания, умения и навыки, интегрирующие результаты освоения компетенций как в лекционном формате, так в различных формах самостоятельной работы. К каждому занятию преподавателем формулируются практические задания, требования и методические рекомендации к их выполнению, которые представляются в фонде оценочных средств учебной дисциплины.

В ходе самоподготовки к практическим занятиям студент осуществляет сбор и обработку материалов по тематике его исследования, используя при этом открытые источники информации (публикации в научных изданиях, аналитические материалы, ресурсы сети Интернет и т.п.), а также практический опыт и доступные материалы объекта исследования.

Контроль за выполнением самостоятельной работы проводится при изучении каждой темы дисциплины на практических (семинарских) занятиях.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Динамические модели экономики» проводится с целью закрепления и систематизации теоретических знаний, формирования практических навыков по их применению при решении экономических задач в выбранной предметной области. Самостоятельная работа включает: изучение основной и дополнительной литературы, проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовку к практическим занятиям, подготовка рефератов, докладов, подготовка к разноуровневым задач и заданиям, а также к контролируемой самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов по данному учебному курсу предполагает поэтапную подготовку по каждому разделу в рамках соответствующих заданий:

Первый этап самостоятельной работы студентов включает в себя тщательное изучение теоретического материала на основе лекционных материалов преподавателя, реко-

мендуемых разделов основной и дополнительной литературы, материалов периодических научных изданий, необходимых для овладения понятийно-категориальным аппаратом и формирования представлений о комплексе теоретического и аналитического инструментария, используемого в рамках данной отрасли знания.

На втором этапе на основе сформированных знаний и представлений по данному разделу студенты выполняют расчетно-графические задания, нацеленные на формирование умений и навыков в рамках заявленных компетенций. На данном этапе студенты осуществляют самостоятельный поиск эмпирических материалов в рамках конкретного задания, обобщают и анализируют собранный материал по схеме, рекомендованной преподавателем, формулируют выводы, готовят практические рекомендации, материалы для публичного их представления и обсуждения.

Подготовка *реферата (сообщения, доклада)* – закрепление теоретических основ и проверка знаний студентов по вопросам основ и практической организации научных исследований, умение подбирать, анализировать и обобщать материалы, раскрывающие связи между теорией и практикой. Подготовка презентации предполагает творческую активность слушателя, умение работать с литературой, владение методами анализа данных и компьютерными технологиями их реализации.

Важнейшим элементом самостоятельной работы является подготовка и выполнение *расчетно-графических заданий и задач*. Этот вид самостоятельной работы позволяет углубить теоретические знания и расширить практический опыт студента, его способность генерировать собственные идеи, умение выслушать альтернативную точку зрения, аргументированно отстаивать свою позицию. Выполнение расчетно-графических задач и заданий имеет целью выявить степень усвоения системы знаний, включающей теоретическую и практическую составляющие учебной дисциплины.

Текущий контроль самостоятельной работы студентов осуществляется еженедельно в соответствии с программой занятий. Описание заданий для самостоятельной работы студентов и требований по их выполнению выдаются преподавателем в соответствии с разработанным фондом оценочных средств по дисциплине «Динамические модели экономики».

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Windows
2. офисное приложение MS Office
3. Matlab.

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Обучающимся должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, профессиональным справочным и поисковым системам:
2. Электронная библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека ONLINE» (<http://www.biblioclub.ru>)
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.com>)
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<http://www.biblio-online.ru>)
5. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<https://znanium.com>)

6. Электронно-библиотечная система (ЭБС) BOOK.ru (<http://www.book.ru>)
7. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
8. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
9. Справочно-правовая система «Гарант» (<http://www.garant.ru>)
10. «Консультант студента» (www.studentlibrary.ru)
11. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия) - <http://uisrussia.msu.ru> (Логин: ibo@mail.kubsu.ru, Пароль: 123456).

9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) Power Point. Ауд 305А, 133, 129
2.	Семинарские занятия	Аудитория оснащенная стандартной доской и маркером. Ауд 148-150
3.	Лабораторные занятия	Аудитория оснащенная оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Ауд. 101-102,105,106
4.	Промежуточная аттестация	Аудитория (кабинет). Ауд 129.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Ауд. 102А