



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)


ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель образовательной программы


_____ А.С. Величко

«15» июля 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
математических методов в экономике


_____ А.С. Величко

«15» июля 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Принципы построения экономико-математических моделей

Направление подготовки 01.04.04 Прикладная математика

магистерская программа «Аналитические, социальные и экономические сети»

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 2

лекции 36 час.

практические занятия 0 час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 час. / пр. 0 час. / лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 0 час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрено

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет не предусмотрен

экзамен 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математических методов в экономике, протокол №16 от «15» июля 2017 г.

Заведующий кафедрой математических методов в экономике, к.ф.-м.н., доцент А.С. Величко

Составитель:

профессор кафедры математических методов в экономике, д.ф.-м.н., профессор Е.А. Нурминский

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Принципы построения экономико-математических моделей» предназначена для студентов направления подготовки 01.04.04 «Прикладная математика», магистерская программа «Аналитические, социальные и экономические сети».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц (180 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе во 2-м семестре. Дисциплина входит в дисциплины по выбору вариативной части блока «Дисциплины (модули)». Дисциплина основана на знаниях, полученных студентом в курсах экономической теории.

Особенности построения курса: лекции (36 часов), лабораторные работы (36 часов), самостоятельная работа (72 часа), подготовка к экзамену (36 часов).

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: основные принципы построения непрерывных математических моделей; математическое моделирование динамических экономических систем.

Цель - познакомить с основными принципами построения математических моделей, научить методам исследования математических моделей, методам практической реализации и применения математических моделей.

Задачи:

развитие способности

- ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения;
- анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию;
- разрабатывать эффективные математические методы решения задач естествознания, техники, экономики и управления;

- разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решений;
- проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований.

Для успешного изучения дисциплины «Принципы построения экономико-математических моделей» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК 2 - способность разрабатывать эффективные математические методы решения задач естествознания, техники, экономики и управления	Знает	математические методы решения задач естествознания, техники
	Умеет	разрабатывать математические методы решения задач естествознания, техники
	Владеет	эффективными математическими методами решения задач естествознания, техники
ПК-7 - способность разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решений	Знает	математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решений для задач естествознания, техники
	Умеет	разрабатывать и исследовать математические модели объектов, предназначенных для проведения расчетов для задач естествознания, техники
	Владеет	математическими методами проведения расчетов, анализа задач естествознания, техники

ПК-11 – способность использовать современные математические методы для оптимизации, оценки состояния и прогнозирования систем и процессов	Знает	современные математические методы для оценки состояния систем и процессов в задачах естествознания, техники
	Умеет	применять современные математические методы для оценки состояния систем и процессов в задачах естествознания, техники
	Владеет	навыками использования современных математических методов для оценки состояния систем и процессов для решения задач естествознания, техники

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Математика и математическое моделирование. (20 час.)

Тема 1. Прямые и обратные задачи математического моделирования. Универсальность математических моделей (4 час.)

Тема 2. Принцип аналогий. Иерархия математических моделей. Процесс создания математической модели. (8 час.)

Тема 3. Основные этапы решения прикладной задачи с применением компьютера. Вычислительный эксперимент. (8 час.)

Раздел 2. Математическое моделирование динамических экономических систем (16 час.)

Тема 1. Экономика как динамическая система. Модель Солоу. Динамическая модель Кейнса. (8 час.)

Тема 2. Модель Самуэльсона-Хикса. Динамическая модель Леонтьева (8 час.)

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (36 часов)

Лабораторная работа № 1. Прямые и обратные задачи математического моделирования (2 часа).

Лабораторная работа № 2. Универсальность математических моделей (2 часа).

Лабораторная работа № 3. Принцип аналогий (2 часа).

Лабораторная работа № 4. Иерархия математических моделей (2 часа).

Лабораторная работа № 5. Процесс создания математической модели (2 часа).

Лабораторная работа № 6. Алгоритм построения математической модели (2 часа).

Лабораторная работа № 7. Основные этапы решения прикладной задачи с применением компьютера (2 часа).

Лабораторная работа № 8. Основные подходы к построению вычислительного эксперимента (2 часа).

Лабораторная работа № 9. Вычислительные эксперименты для статических моделей (2 часа).

Лабораторная работа № 10. Вычислительные эксперименты для динамических моделей (2 часа).

Лабораторная работа № 11. Экономика как динамическая система (2 часа).

Лабораторная работа № 12. Модель Солоу. Динамическая модель Кейнса (2 часа).

Лабораторная работа № 13. Динамическая модель Кейнса (2 часа).

Лабораторная работа № 14. Эндогенные модели экономического роста (2 часа).

Лабораторная работа № 15. Модель Самуэльсона-Хикса (2 часа).

Лабораторная работа № 16. Динамическая модель Леонтьева (2 часа).

Лабораторная работа № 17. Модель Неймана-Гейла (2 часа).

Лабораторная работа № 18. Условия и траектории сбалансированного роста (2 часа).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине ««Принципы построения экономико-математических моделей»» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Контролируемые разделы дисциплины, этапы формирования компетенций, виды оценочных средств, зачетно-экзаменационные материалы, комплекты оценочных средств для текущей аттестации, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература
(электронные и печатные издания)

1. Алиев Т.И. Основы моделирования дискретных систем. – Издательство СПбНИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики). – 2009.- 363 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43651
2. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры.[Монография] – изд. 2-е испр. – М: «Физматлит». 2005. – 316 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24708.html>
3. Чуличков А.И. Математические модели нелинейной динамики [Монография]. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2000. – 296 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25017.html>
4. Кандышева Е.С. Экономико-математическое моделирование : учебник для вузов по экономическим специальностям / под науч. ред. Б. А. Сусликова. – М.: Дашков и К°, 2010. – 423 с.

Дополнительная литература
(печатные и электронные издания)

1. Забудский Г.Г. Математическое моделирование экономики: учебное пособие./ОмскГУ (Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского), 2008. – 91 с. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=12778
2. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учеб. пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник: ИНФА-М, 2011. – 389 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=324780>
3. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач. –2-е изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский

учебник: ИНФА-М, 2013. – 140 с. URL:
<http://znanium.com/bookread.php?book=397611>

4. Колемаев В.А. Экономико-математическое моделирование. Моделирование макроэкономических процессов и систем : учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 295 с.

Перечень дополнительных информационно-методических материалов

1. Колемаев, В.А. Экономико-математическое моделирование. Моделирование макроэкономических процессов и систем / В.А. Колемаев. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.
2. Алиев Т.И. Основы моделирования дискретных систем. 2009. 363 с.
3. Бегун П.И. Моделирование в биомеханике. 2004. 390 с.
4. Васильев В.В., Симак Л.А., Рыбникова А.М. Математическое и компьютерное моделирование процессов и систем в среде MATLAB/SIMULINK. Учебное пособие для студентов и аспирантов. 2008. 91 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Образовательный математический сайт «Exponenta.ru» URL:
<http://exponenta.ru/educat/links/links.asp>
2. Математическое моделирование технических систем. Учебник для вузов, Тарасик В.П., Издательство: Дизайн-ПРО, 2004г., 370стр. - Режим доступа: <http://fanknig.org/book.php?id=24140656>
3. Математическое моделирование: учебное пособие, Козин Р.Г., Издательство: МИФИ, 2008г. - Режим доступа:
<http://book.tr200.net/v.php?id=2414704>

4. А.В. Стариков, И.С. Кущева, ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, Учебное пособие / Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО «ВГЛТА». – Воронеж, 2008. - Режим доступа: <http://www.aup.ru/books/m1492/>
5. Колемаев В.А. - Экономико-математическое моделирование, Издательство: Юнити, 2005г., 298 стр. - Режим доступа: <http://www.biznesbooks.com/2010-01-07-17-48-08/1951-kolemaev-va-jekonomiko-matematicheskoe-modelirovanie>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины, описание последовательности действий обучающихся

Освоение дисциплины следует начинать с изучения рабочей учебной программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам. Обязательно следует учитывать рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступать к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью рекомендуемой основной литературы. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Подготовку к началу обучения включает несколько необходимых пунктов:

1) Необходимо создать для себя рациональный и эмоционально достаточный уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.

2) Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.

3) Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари, справочники и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.

4) Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на работу с источниками и литературой по дисциплине, представить этот план в наглядной форме (график работы с датами) и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и «аврала» в предсессионный период. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.

Рекомендации по работе с литературой

1) Всю учебную литературу желательно изучать «под конспект». Чтение литературы, не сопровождаемое конспектированием, даже пусть самым кратким – бесполезная работа. Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала. Эти навыки обязательны для любого специалиста с высшим образованием независимо от выбранной специальности.

2) Написание конспекта должно быть творческим – нужно не переписывать текст из источников, но пытаться кратко излагать своими словами содержание ответа, при этом максимально структурируя конспект, используя символы и условные обозначения. Копирование и «заучивание»

неосмысленного текста трудоемко и по большому счету не имеет большой познавательной и практической ценности.

3) При написании конспекта используется тетрадь, поля в которой обязательны. Страницы нумеруются, каждый новый вопрос начинается с нового листа, для каждого экзаменационного вопроса отводится 1-2 страницы конспекта. На полях размещается вся вспомогательная информация – ссылки, вопросы, условные обозначения и т.д.

4) В итоге данной работы «идеальным» является полный конспект по программе дисциплины, с выделенными определениями, узловыми пунктами, примерами, неясными моментами, проставленными на полях вопросами.

5) При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении установочных лекций и консультаций, либо в индивидуальном порядке.

6) При чтении учебной и научной литературы всегда следить за точным и полным пониманием значения терминов и содержания понятий, используемых в тексте. Всегда следует уточнять значения по словарям или энциклопедиям, при необходимости записывать.

7) При написании учебного конспекта обязательно указывать все прорабатываемые источники, автор, название, дата и место издания, с указанием использованных страниц.

Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине: экзамену (зачету)

К аттестации допускаются студенты, которые систематически в течение всего семестра посещали и работали на занятиях и показали уверенные знания в ходе выполнения практических заданий.

Непосредственная подготовка к аттестации осуществляется по вопросам, представленным в рабочей учебной программе. Тщательно

изучите формулировку каждого вопроса, вникните в его суть, составьте план ответа. Обычно план включает в себя:

— определение сущности рассматриваемого вопроса, основных положений, утверждений, определение необходимости их доказательства;

— запись обозначений, формул, необходимых для полного раскрытия вопроса;

— графический материал (таблицы, рисунки, графики), необходимые для раскрытия сущности вопроса;

— роль и значение рассматриваемого материала для практической деятельности, примеры использования в практической деятельности.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима лекционная аудитория мультимедийного типа (мультимедийный проектор, настенный экран, документ-камера).



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Принципы построения экономико-математических
моделей»**

**Направление подготовки 01.04.04 Прикладная математика
магистерская программа «Аналитические, социальные и экономические
сети»**

Форма подготовки очная

**Владивосток
2017**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	4 неделя	Повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам лекций	16 часов	Собеседование
2	6 неделя	Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ, в том числе при работе со специальным программным обеспечением	8 часов	Проект
3	10 неделя	Повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам лекций	16 часов	Собеседование
4	12 неделя	Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ,	8 часов	Проект

		в том числе при работе со специальным программным обеспечением		
5	16 неделя	Повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам лекций	16 часов	Собеседование
6	18 неделя	Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ, в том числе при работе со специальным программным обеспечением	8 часов	Проект

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа студентов включает работу с рекомендованной литературой и интернет-источниками, решение практических задач, выданных студентам на практических занятиях для самостоятельного разбора, выполнение отдельных этапов лабораторных работ с применением соответствующих математических методов и инструментальных средств. Помимо приведенного ниже списка источников литературы в процессе чтения лекций упоминаются и рекомендуются к ознакомлению другие научные работы российских и зарубежных авторов (в основном, научные статьи, опубликованные в ведущих зарубежных журналах соответствующих областей знаний). Список данных вспомогательных источников варьируется в зависимости от наличия доступа к соответствующим журналам, а также с учетом выявляемого в процессе проведения занятий уровня знания студентами иностранного (английского) языка.

В зависимости от интересов студентов (при их выраженной мотивации к более глубокому изучению курса) в качестве самостоятельной работы могут быть рекомендованы некоторые практические упражнения и задания, связанные с доказательством теоретических утверждений, следующих из или обобщающих представленные на лекции теоретические (экономико-математические) модели.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает в себя повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам занятий; самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ, в том числе при работе со специальным программным обеспечением.

Результаты самостоятельной работы представляются и оформляются в виде ответов на основные положения теоретического и практического материала дисциплины по темам; письменного разбора процесса решения

практических заданий и задач; собственных действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ.

В случае подготовки слайдов для защиты проекта, они должны быть контрастными (рекомендуется черный цвет шрифта на светлом фоне), кегль текста слайдов – не менее 22pt, заголовков – 32pt. Основная цель использования слайдов - служить вспомогательным инструментом к подготовленному выступлению, цитирование больших фрагментов текста на слайдах не допускается. Приветствуется использование рисунков, графиков, таблиц, интерактивного материала, однако, следует предусмотреть выбор цвета и толщину линий.

Слайды должны содержать титульный лист, цели и задачи (не более 2-х слайдов с обзором актуальности, новизны, теоретической и практической значимости работы), основные публикации с их кратким обзором (1-2 слайда), формальную постановку задачи и формулировку моделей (1-2 слайда), краткое тезисное (!) изложение ключевых положений работы (разумное количество слайдов с учетом общего времени выступления), заключение (с изложением результатов работы, подведением выводов, обсуждением практического использования работы, возможностей проведения дальнейших исследований и разработок в данной области).

Как правило, 12-15 слайдов оказывается достаточным для полного представления работы.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Общие критерии оценки выполнения самостоятельной работы – правильность ответов на вопросы по темам теоретической части дисциплины, верность получаемых ответов в ходе решения практических заданий и задач, достижение правильного результата при осуществлении собственных действий по лабораторным работам.

Оценивание знаний в форме собеседования проводится по критериям:

- логичность изложения, знание и понимание основных аспектов и дискуссионных проблем по теме;
- владение методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов по теме.

Оценивание знаний в форме проекта проводится по критериям:

- завершенность и полнота выполненных заданий в рамках проекта;

- владение методами и приемами решения конкретных задач и самостоятельность использования специализированного программного обеспечения;
- качество оформления письменного отчета в соответствии с правилами и стандартами оформления.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Принципы построения экономико-математических
моделей»
Направление подготовки 01.04.04 Прикладная математика
магистерская программа «Аналитические, социальные и экономические
сети»
Форма подготовки очная

Владивосток
2017

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Принципы построения экономико-математических
моделей»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	ОПК 2 - способность разрабатывать эффективные математические методы решения задач естествознания, техники, экономики и управления	Знает
Умеет		разрабатывать математические методы решения задач естествознания, техники
Владеет		эффективными математическими методами решения задач естествознания, техники
ПК-7 - способность разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решений	Знает	математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решений для задач естествознания, техники
	Умеет	разрабатывать и исследовать математические модели объектов, предназначенных для проведения расчетов для задач естествознания, техники
	Владеет	математическими методами проведения расчетов, анализа задач естествознания, техники
ПК-11 – способность использовать современные математические методы для оптимизации, оценки состояния и прогнозирования систем и процессов	Знает	современные математические методы для оценки состояния систем и процессов в задачах естествознания, техники
	Умеет	применять современные математические методы для оценки состояния систем и процессов в задачах естествознания, техники
	Владеет	навыками использования современных математических методов для оценки состояния систем и процессов для решения задач естествознания, техники

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Математика и математическое	ОПК-2	Знает	Собеседование (УО-1)	Экзамен, вопросы 1-7
			Умеет	Проект (ПР-9)	Экзамен, проект 1-10

	моделирование	ПК-7	Владеет	Проект (ПР-9)	Экзамен, проект 1-10		
			Знает	Собеседование (УО-1)	Экзамен, вопросы 1-7		
			Умеет	Проект (ПР-9)	Экзамен, проект 1-10		
		ПК-11	Владеет	Проект (ПР-9)	Экзамен, проект 1-10		
			Знает	Собеседование (УО-1)	Экзамен, вопросы 1-7		
			Умеет	Проект (ПР-9)	Экзамен, проект 1-10		
		2	Математическое моделирование динамических экономических систем	ОПК-2	Владеет	Проект (ПР-9)	Экзамен проект 11-18
					Умеет	Проект (ПР-9)	Экзамен, проект 11-18
					Знает	Собеседование (УО-1)	Экзамен, вопросы 8-12
ПК-7	Владеет			Проект (ПР-9)	Экзамен, проект 11-18		
	Умеет			Проект (ПР-9)	Экзамен, проект 11-18		
	Знает			Собеседование (УО-1)	Экзамен, вопросы 8-12		
ПК-11	Владеет			Проект (ПР-9)	Экзамен, проект 11-18		
	Умеет			Проект (ПР-9)	Экзамен, проект 11-18		
	Знает			Собеседование (УО-1)	Экзамен, вопросы 8-12		

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ОПК 2 - способность разрабатывать эффективные математические методы решения задач естествознания, техники, экономики и управления	Знает	математические методы решения задач естествознания, техники	Правильность (верность) ответов	Качество ответов на вопросы по темам
	Умеет	разрабатывать математические методы решения задач естествознания, техники	Самостоятельность выполнения и соблюдение логически обоснованной последовательности действий	Использование моделей и методов при выполнении проектов по темам
	Владеет	эффективными математическими методами решения задач естествознания, техники	Результативность выполнения, достижение поставленной цели, получение результатов, формулирование выводов	Применение моделей и методов для практических задач и ситуаций при выполнении проектов по темам
ПК-7 - способность разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения	Знает	математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решений для задач естествознания,	Правильность (верность) ответов	Качество ответов на вопросы по темам

расчетов, анализа, подготовки решений		техники		
	Умеет	разрабатывать и исследовать математические модели объектов, предназначенных для проведения расчетов для задач естествознания, техники	Самостоятельность выполнения и соблюдение логически обоснованной последовательности действий	Использование моделей и методов при выполнении проектов по темам
	Владеет	математическими методами проведения расчетов, анализа задач естествознания, техники	Результативность выполнения, достижение поставленной цели, получение результатов, формулирование выводов	Применение моделей и методов для практических задач и ситуаций при выполнении проектов по темам
ПК-11 – способность использовать современные математические методы для оптимизации, оценки состояния и прогнозирования систем и процессов	Знает	современные математические методы для оценки состояния систем и процессов в задачах естествознания, техники	Правильность (верность) ответов	Качество ответов на вопросы по темам
	Умеет	применять современные математические методы для оценки состояния систем и процессов в задачах естествознания, техники	Самостоятельность выполнения и соблюдение логически обоснованной последовательности действий	Использование моделей и методов при выполнении проектов по темам
	Владеет	навыками использования современных математических методов для оценки состояния систем и процессов для решения задач естествознания, техники	Результативность выполнения, достижение поставленной цели, получение результатов, формулирование выводов	Применение моделей и методов для практических задач и ситуаций при выполнении проектов по темам

Зачетно-экзаменационные материалы

Вопросы для подготовки к экзамену

по дисциплине «Принципы построения экономико-математических моделей»

1. Модели, основанные на законах сохранения (энергии, вещества, количества движения, материальных балансах).
2. Прямые и обратные задачи математического моделирования. Универсальность математических моделей.
3. Вариационный подход к разработке математических моделей. Принцип наименьшего действия в механике.
4. Принципы рациональности, равновесия и оптимальности в моделях социально-экономических процессов.
5. Системный анализ математических моделей. Иерархии моделей.
6. Процесс создания математической модели.
7. Вычислительный эксперимент как технология математического моделирования в экономике.
8. Экономика как динамическая система.
9. Модель Солоу.
10. Динамическая модель Кейнса.
11. Модель Самуэльсона-Хикса.
12. Динамическая модель Леонтьева.

Комплекты оценочных средств для текущей аттестации

Вопросы для собеседования

по дисциплине «**Принципы построения экономико-математических моделей**»

Раздел 1. Математика и математическое моделирование.

1. Прямые и обратные задачи математического моделирования. Универсальность математических моделей.

2. Принцип аналогий. Иерархия математических моделей. Процесс создания математической модели.

3. Основные этапы решения прикладной задачи с применением компьютера. Вычислительный эксперимент.

Раздел 2. Математическое моделирование динамических экономических систем.

1. Экономика как динамическая система.

2. Модель Солоу.

3. Динамическая модель Кейнса.

4. Модель Самуэльсона-Хикса.

5. Динамическая модель Леонтьева.

Критерии оценки:

✓ 100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 75-61 - балл – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 60-50 баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Темы проектов
по дисциплине «**Принципы построения экономико-математических моделей**»

1. Прямые и обратные задачи математического моделирования.
2. Универсальность математических моделей.
3. Принцип аналогий.
4. Иерархия математических моделей.
5. Процесс создания математической модели.
6. Алгоритм построения математической модели.
7. Основные этапы решения прикладной задачи с применением компьютера.
8. Основные подходы к построению вычислительного эксперимента.
9. Вычислительные эксперименты для статических моделей.
10. Вычислительные эксперименты для динамических моделей.
11. Экономика как динамическая система.
12. Модель Солоу. Динамическая модель Кейнса.
13. Динамическая модель Кейнса.
14. Эндогенные модели экономического роста.
15. Модель Самуэльсона-Хикса.
16. Динамическая модель Леонтьева.
17. Модель Неймана-Гейла.
18. Условия и траектории сбалансированного роста.

Критерии оценки:

✓ 100-86 баллов выставляется, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Продемонстрировано знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

✓ 85-76 - баллов – работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

✓ 75-61 балл – проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы.

✓ 60-50 баллов – если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания

Критерии оценки собеседования

✓ 100-86 баллов – если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 85-76 - баллов – знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 75-61 - балл – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 60-50 баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Критерии оценки проектов

✓ 100-86 баллов выставляется, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Продемонстрировано знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

✓ 85-76 - баллов - работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не

более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

✓ 75-61 балл – проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы

✓ 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы

Шкала оценивания

Менее 60 баллов	незачтено	неудовлетворительно
От 61 до 75 баллов	зачтено	удовлетворительно
От 76 до 85 баллов	зачтено	хорошо
От 86 до 100 баллов	зачтено	отлично

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Принципы построения экономико-математических моделей» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Принципы построения экономико-математических моделей» проводится в форме собеседования и защиты проекта и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- степень усвоения теоретических знаний - оценивается в форме собеседования;
- уровень овладения практическими умениями и навыками – оценивается в форме защиты проекта.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Принципы построения экономико-математических моделей» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По дисциплине предусмотрен экзамен, который проводится в письменной форме и с использованием защиты проекта.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Принципы построения экономико-математических моделей»

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

76-85	<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-75	<i>«зачтено»/ «удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
0-60	<i>«не зачтено»/ «неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.