



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**Дальневосточный федеральный университет
(ДФУ)**

ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП

Заведующий кафедрой бизнес-информатики и
экономико-математических методов


Е.Г. Юрченко


Ю.Д. Шмидт

« 12 » сентября 2016 г.

« 12 » сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения

Направление подготовки: 38.03.05 «Бизнес-информатика»

Профиль подготовки: «Моделирование и оптимизация бизнес-процессов»

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3

лекции 18 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы - час.

в том числе с использованием МАО лек. - / пр. 18 / лаб. - час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

самостоятельная работа 108 час.

в том числе на подготовку к экзамену - час.

контрольные работы (количество) -

курсовая работа / курсовой проект - семестр

зачет 3 семестр

экзамен - семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 № 1002

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры бизнес-информатики и экономико-математических методов, протокол № 7 от 12 сентября 2016 г.

Заведующий кафедрой: д-р экон. наук, проф. Ю.Д. Шмидт

Составители: канд. физ.-мат. наук, доцент Е.Г. Юрченко

ABSTRACT

Bachelor's degree in 38.03.05 «Business-Informatics».

Study profile's Program “The modeling and optimization of business processes”.

Course title: Models of Economic Dynamics and Differential Equations.

Basic part of Block, 4 credits.

Instructor: Yurchenko Elena Grigorievna, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor.

At the beginning of the course a student should be able to:

- • the ability to use the basics of economic knowledge in the various fields of activity;
- • the ability to use appropriate mathematical apparatus and tools for processing, analyzing and organizing information about the study;
- • Ability to prepare scientific and technical reports, presentations, scientific publications on the results of the research.

Learning outcomes:

general cultural competence (OC):

- the ability to use the basics of economic knowledge in the various fields of activity;

professional competence (PC):

- the ability to use appropriate mathematical apparatus and tools for processing, analysis and systematization of information on the subject of research;
- ability to prepare scientific and technical reports, presentations, scientific publications on the results of the research.

Course description: Contents cover those sections of higher mathematics, which are called ordinary differential equations and the theory of difference (Recursive) equations. Data obtained in the study of this course will be used in the methods of optimal solutions, game theory, mathematical economics, mathematical modeling of economic problems. They can be used to develop and apply methods for solving

problems of the many fields of knowledge, to build mathematical models of such problems.

Main course literature:

1. Higher mathematics for economic specialties: textbook and practical work / ed. N. Sh. Kremer. M.: Yurait - Higher Education, 2010. - 909 p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamofat56642&theme=FEFU>
2. Higher mathematics for economists: a textbook for university students enrolled in economics. specialist. / ed. N. Sh. Kremer. M.: UNITY: UNITY, 2007. - 478 p. (<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamofat49618&theme=FEFU>)
3. Minyuk, S. A. Differential equations and economic models [Electronic resource]: study guide / S. A. Minyuk, N. S. Berezkina. - Electron. text data. - Minsk: Higher School, 2007. - 141 c. - 978-985-06-1355-4. - Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/21742.html>
4. Tikhonov A.N. Differential equations [Electronic resource] / AN Tikhonov, AB Vasil'eva, Sveshnikov AG - Electron. text data.— M.: Fizmatlit, 2002. — 256 c.— Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/17227>.
5. (http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:/usr/vtls/ChamoHome/visualizer/data_ipr/books_ipr_04022014.xml.part742..xml & theme = FEFU)
6. Tuganbaev, A. A. Differential equations [Electronic resource]: studies. manual / A. A. Tuganbaev. - 3rd ed., Ext. - M.: FLINT, 2012. - 34 p. - ISBN 978-5-9765-1408-9. - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/456095>

Form of final knowledge control: pass-fail exam.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения»

Учебный курс «Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения» предназначен для студентов направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль «Моделирование и оптимизация бизнес-процессов».

Дисциплина «Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения» включена в состав базовой части блока «Дисциплины (модули)».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (18 часов, в том числе МАО 18 часов), самостоятельная работа студента (108 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина « Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения» основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате изучения дисциплин «Приложения линейной алгебры в экономике»; «Экономико-математический анализ» и позволяет подготовить студента к освоению ряда таких дисциплин, как «Исследование операций», «Математическая экономика», «Моделирование экономических процессов», «Математические методы принятия решений».

Содержание дисциплины «Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения» охватывает те разделы высшей математики, которые принято называть обыкновенными дифференциальными уравнениями и теорией разностных (рекуррентных) уравнений. Сведения, полученные при изучении данного курса, будут использоваться в методах оптимальных решений, теории игр, математической экономике, математическом моделировании экономических задач. Они могут быть использованы для разработки и применения методов решения задач из многих областей знания, для построения математических моделей таких задач.

Цель – освоение студентами математического аппарата, необходимого при изучении курсов экономического профиля, выполнения курсовых и дипломных работ.

Задачи:

- знакомство с понятиями обыкновенных дифференциальных и разностных уравнений;
- освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;
- использование теории обыкновенных дифференциальных и разностных уравнений к исследованию динамики экономических процессов.

Для успешного изучения дисциплины «Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные элементы компетенций:

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;
- способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;
- умение готовить научно-технические отчеты, презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные и профессиональные элементы компетенций.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	Знает	Современные направления решения динамических экономических задач
	Умеет	Применять дифференциальные уравнения для анализа экономических процессов
	Владеет	Методами решения экономических задач с помощью дифференциальных уравнений

ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Знает	Необходимый инструментарий дифференциальных уравнений для использования в экономических исследованиях бизнес-процессов.
	Умеет	Подбирать необходимые типы дифференциальных уравнений для описания динамики экономических процессов
	Владеет	Методами решения задач экономической динамики с помощью дифференциальных и разностных уравнений
ПК-19 умение готовить научно-технические отчеты, презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований	Знает	Современные средства представления информации по результатам выполненных исследований
	Умеет	Систематизировать, представлять, докладывать основные результаты исследования
	Владеет	Специальными пакетами прикладных программ для подготовки научно-технических отчетов, презентаций, научных публикаций по результатам выполненных исследований

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: Лекция-презентация, Проблемная лекция, Лекция пресс-конференция, Мозговой штурм, Деловая игра.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Начальные сведения о дифференциальных уравнениях (4 час.)

Тема 1. Основные понятия (1 час.)

Фазовое пространство, расширенное фазовое пространство, поле фазовых скоростей и поле направлений обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка. Решение дифференциального уравнения. Фазовая кривая. Интегральная кривая. Метод изоклин для приближенного

построения интегральных кривых для уравнения с одномерным фазовым пространством. Положения равновесия.

Тема 2. Вопросы существования и единственности решения дифференциальных уравнений (1 час.)

Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости по исходным данным решения обыкновенного дифференциального уравнения. Задача Коши. Эквивалентность уравнения n -го порядка $x^{(n)} = V(t, x, x', \dots, x^{(n-1)})$ векторному уравнению (системе уравнений) первого порядка. Теоремы о существовании, единственности и дифференцируемой зависимости решений от начальных данных. Условия однозначной разрешимости для уравнений n -го порядка. Автономные уравнения. Свойства фазовых и интегральных кривых автономного уравнения. Первые интегралы дифференциального уравнения. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теоремы о существовании единственности и дифференцируемой зависимости решений от начальных данных.

Тема 3. Численные методы решений (1 час.)

Приближение функций. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Тема 4. Дифференциальные уравнения в экономике (1 час.)

Простейшие экономико-математические методы, приводящие к дифференциальным уравнениям: динамическая модель рынка, модель Солоу экономического роста.

Раздел 2. Классы дифференциальных уравнений (6 час.)

Тема 5. Дифференциальные уравнения первого порядка (2 час.)

Классы дифференциальных уравнений и их характеристики. Методы решения линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Уравнения с разделяющимися переменными. Первый интеграл. Однородные уравнения. Редукция однородного уравнения к уравнению с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли. Редукция уравнения Бернулли к линейному дифференциальному уравнению. Уравнения Риккати. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Уравнения, не разрешенные относительно производной.

Тема 6. Дифференциальные уравнения n -го порядка (2 час.)

Уравнения высших порядков, понижение порядка. Линейные однородные уравнения с переменными коэффициентами. Структура множества решений. Фундаментальная система решений. Линейная зависимость решений от начальных значений. Определитель Вронского. Линейные неоднородные уравнения с переменными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения n -го порядка с переменными коэффициентами. Принцип суперпозиции. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные однородные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами.

Тема 7. Системы дифференциальных уравнений (2 час.)

Системы линейных дифференциальных уравнений. Существование производных по начальным значениям от решений. Первые интегралы обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы решения систем дифференциальных уравнений.

Раздел 3. Устойчивость дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений (4 час.)

Тема 8. Устойчивость дифференциальных уравнений (2 час.)

Устойчивость решений дифференциальных уравнений. Критерий устойчивости решений линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Классификация положений равновесия для линейных уравнений на плоскости: устойчивые и неустойчивые узлы и фокусы, седло, центр. Исследование устойчивости решений дифференциальных уравнений по первому приближению.

Тема 9. Устойчивость систем дифференциальных уравнений (2 час.)

Основные определения теории устойчивости по Ляпунову. Асимптотическая устойчивость. Точки равновесия. Устойчивость по Ляпунову. Теорема об устойчивости по первому приближению.

Раздел 4. Разностные уравнения (4 час.)

Тема 10. Примеры разностных уравнений (2 час.)

Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия. Последовательность частных сумм числового ряда. Рост процентного вклада. Рост процентного вклада с регулярными взносами. Величина долга по займу с регулярными выплатами. Числа Фибоначчи. Паутинообразная модель рынка. Модель делового цикла (Самуэльсона -Хикса).

Тема 11. Методы решения разностных уравнений (2 час.)

Построение фундаментальной системы решений уравнения по корням характеристического уравнения. Построение частного решения уравнения. Принцип суперпозиции. Критерий устойчивости решений линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Достаточное условие существования устойчивого положения равновесия нелинейного уравнения $x(t + 1) = V(x(t))$. Методы решения линейных разностных уравнений с постоянными коэффициентами.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18 час.)

(18 час., в том числе 18 час. с использованием методов активного обучения)

Занятия 1-3. Дифференциальные уравнения первого порядка (6 час.) *Метод активного / интерактивного обучения – решение ситуационных задач, работа в малых группах (6 час.)*

1. Дифференциальные уравнения, не содержащие неизвестной функции.
2. Дифференциальные уравнения, не содержащие независимой переменной.
3. Уравнения с разделяющимися переменными.
4. Однородные уравнения.
5. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Решение методом Бернулли и Лагранжа.
6. Уравнения Бернулли.
7. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
8. Уравнения, не разрешенные относительно производной.

Занятия 4-6. Дифференциальные уравнения n-го порядка (6 час.) *Метод активного / интерактивного обучения – решение ситуационных задач, работа в малых группах (6 час.)*

1. Решение уравнений вида: $y^{(n)} = f(x)$; $F(x, y^{(k)}, y^{(k+1)}, \dots, y^{(n)}) = 0$;
 $F(y, y', y'', \dots, y^{(n)}) = 0$.
2. Линейные однородные уравнения с переменными коэффициентами.
3. Линейные неоднородные уравнения с переменными коэффициентами.
4. Линейные однородные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные уравнения n-го порядка с переменными коэффициентами.

6. Метод вариации произвольных постоянных.

Занятия 7, 8. Системы дифференциальных уравнений (4 час.)
Метод активного / интерактивного обучения – решение ситуационных задач, работа в малых группах (4 час.)

1. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений.
2. Методы решения системы дифференциальных уравнений: метод интегрируемых комбинаций, метод исключения
3. Нормальные системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами
4. Неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных

Занятие 9. Разностные уравнения (2 час.) *Метод активного / интерактивного обучения – решение ситуационных задач, работа в малых группах (2 час.)*

1. Построение фундаментальной системы решений уравнения по корням характеристического уравнения.
2. Построение частного решения уравнения. Принцип суперпозиции.
3. Методы решения линейных разностных уравнений с постоянными коэффициентами.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения» 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

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Занятия 1-3 Раздел I. Начальные сведения о дифференциальных уравнениях	ОК-3	Знает основные понятия и теоремы применяемые в теории дифференциальных и разностных уравнений; Простейшие экономико-математические методы, приводящие к дифференциальным уравнениям	конспект (ПР-7); собеседование (УО1)	Собеседование (УО-1) Вопросы к зачету: 1-12
			Умеет строить экономические модели приводящие к дифференциальным уравнениям: динамическая модель рынка, модель Солоу экономического роста	контрольная работа №1 (Пр2)	
			Владеет навыками решения задач по заданной теме	решение разноуровневых задач и заданий (Пр17)	
2	Занятия 4-6 Раздел II. Классы дифференциальных уравнений	ПК-18 ПК-19	Знает Методы решения дифференциальных уравнений, относящихся к различным классам	конспект (ПР-7); собеседование (УО1)	Собеседование (УО-1) Вопросы к зачету: 13-24
			Умеет определять тип дифференциального уравнения	контрольная работа №2 (Пр2)	
			Владеет навыками решения задач по заданной теме	решение разноуровневых задач и заданий (Пр13) (ИД3)	
3	Занятие 7-8 Раздел III.	ПК-18	Знает критерии устойчивости решений	конспект (ПР-7); собеседование	Собеседование (УО-1)

	Устойчивость дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений	ПК-19	дифференциальных уравнений	(УО1)	Вопросы к зачету: 27-28
			Умеет исследовать устойчивость решений дифференциальных уравнений	тест (Пр1)	
			Владеет навыками решения задач по заданной теме	решение разноуровневых задач и заданий (Пр13)	
4	Занятия 9 Раздел IV. Разностные уравнения	ПК-18 ПК-19	Знает методы решения разностных уравнений	конспект (ПР-7); собеседование (УО1)	Собеседование (УО-1) Вопросы к зачету: 29-32
			Умеет находить решения линейных разностных уравнений	контрольная работа №3 (Пр2)	
			Владеет навыками решения задач по заданной теме	решение разноуровневых задач и заданий (Пр13)	

Типовые контрольные задания, 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:

(печатные и электронные издания)

1. Высшая математика для экономических специальностей: учебник и практикум / под ред. Н. Ш. Кремера. М.: Юрайт - Высшее образование, 2010. – 909 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:356642&theme=FEFU>
2. Высшая математика для экономистов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по экон. спец. / под ред. Н. Ш. Кремера. М.:

ЮНИТИ: UNITY, 2007. – 478 с.

(<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:349618&theme=FEFU>)

3. Минюк, С. А. Дифференциальные уравнения и экономические модели [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. А. Минюк, Н. С. Берёзкина. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2007. — 141 с. — 978-985-06-1355-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21742.html>
4. Тихонов А.Н. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]/ Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Физматлит, 2002. — 256 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17227> .
5. (http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:/usr/vtls/ChamoHome/visualizer/data_ipr/books_ipr_04022014.xml.part742..xml&theme=FEFU)
6. Туганбаев, А. А. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Туганбаев. - 3-е изд., доп. - М.: ФЛИНТА, 2012. - 34 с. - ISBN 978-5-9765-1408-9. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/456095>

Дополнительная литература

1. Юмагулов, М. Г. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория и приложения [Электронный ресурс] / М. Г. Юмагулов. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2008. — 181 с. — 978-5-93972-652-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16580.html>
2. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : практикум. Учебное пособие / Л. А. Альсевич, С. А. Мазаник, Г. А. Расолько, Л. П. Черенкова. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2012. — 382 с. — 978-985-06-2111-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20196.html>

3. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие для вузов / сост. З.И. Осипенко, Л.В. Наливайко, С.В. Суржик. – Владивосток: ДВГАЭУ, 1999. – 232 с.
4. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:318893&theme=FEFU>
5. Обыкновенные дифференциальные уравнения: метод. указания / сост. Е.Г. Юрченко. Владивосток: Изд-во Тихоокеанского экономического университета, 2009. – 32 с.
6. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:354354&theme=FEFU>
7. Треногин В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебник для вузов по физико-математическим, техническим, естественным и экономическим специальностям / В. А. Треногин. М.: Физматлит, 2009. – 311 с.
8. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:675285&theme=FEFU>
9. Коврижных, А. Ю. Дифференциальные и разностные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ю. Коврижных, О. О. Коврижных. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 148 с. — 978-5-7996-1341-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68426.html>
10. Кудашов, В. Н. Линейные разностные уравнения [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. Н. Кудашов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015. — 37 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67252.html>
11. Обыкновенные дифференциально-разностные уравнения / Пер. с англ. Пинни Э.; Под ред. Эльсгольц Л.Э. М.: Иностранная литература, 1961. – 248 с.
12. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:89636&theme=FEFU>

13. Матвеев Н.М. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений: учебник для университетов / Н.М. Матвеев. М.: Высшая школа, 1967. – 562 с.

14. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:68014&theme=FEFU>

15. Матвеев Н.М. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям: учебное пособие / Н. М. Матвеев. Санкт-Петербург: Лань, 2002. – 431 с.

16. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:2306&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека и базы данных ДВФУ .
<http://dvfu.ru/web/library/elib>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронно-библиотечная система «Научно-издательского центра ИНФРА-М» <http://znanium.com>
4. Электронно-библиотечная система БиблиоТех. <http://www.bibliotech.ru>
5. Электронный каталог научной библиотеки ДВФУ <http://ini-fb.dvfu.ru:8000/cgi-bin/gw/chameleon>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Microsoft Word
2. Microsoft Excel
3. Microsoft PowerPoint

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация дисциплины «Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения» предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студентов, текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Освоение курса дисциплины «Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения» предполагает рейтинговую систему оценки

знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических работ и контрольных мероприятий (контрольные и самостоятельные работы) с обязательным предоставлением отчета о работе, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения» является экзамен, который проводится в виде тестирования и собеседования.

В течение учебного семестра обучающимся нужно:

- освоить теоретический материал;
- успешно выполнить аудиторные и контрольные задания;
- своевременно и успешно выполнить все виды самостоятельной работы.

Студент считается аттестованным по дисциплине «Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения» при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Критерии оценки по дисциплине «Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения» для аттестации на экзамене следующие: 86-100 баллов – «отлично», 76-85 баллов – «хорошо», 61-75 баллов – «удовлетворительно», 60 и менее баллов – «неудовлетворительно».

Пересчет баллов по текущему контролю и самостоятельной работе производится по формуле:

$$P(n) = \sum_{i=1}^m \left[\frac{O_i}{O_i^{max}} \times \frac{k_i}{W} \right],$$

где: $W = \sum_{i=1}^n k_i^n$ для текущего рейтинга;

$W = \sum_{i=1}^m k_i^n$ для итогового рейтинга;

$P(n)$ – рейтинг студента;

m – общее количество контрольных мероприятий;

n – количество проведенных контрольных мероприятий;

O_i – балл, полученный студентом на i -ом контрольном мероприятии;
 O_i^{max} – максимально возможный балл студента по i -му контрольному мероприятию;

k_i – весовой коэффициент i -го контрольного мероприятия;

k_i^n – весовой коэффициент i -го контрольного мероприятия, если оно является основным, или 0, если оно является дополнительным.

Алгоритм изучения дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем ежедневной планомерной работы. Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

На лекциях студенты получают самые необходимые данные, во многом дополняющие учебники (иногда даже их заменяющие с последними достижениями науки). Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.

Слушание и запись лекций - сложные виды вузовской работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Слушая лекции, надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Лекция не может превратиться в лекцию-диктовку. Это очень вредная тенденция, ибо в этом случае студент механически записывает большое количество услышанных сведений, не размышляя над ними.

Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. При конспектировании целесообразно использовать кванторы, собственные значки и символы, сокращения слов. Работая над конспектом лекций, важно использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. Конспект лекции рекомендуется просмотреть сразу после занятий. Необходимо отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Также попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, надо сформулировать вопросы и обратиться к преподавателю за консультацией.

При чтении лекций рекомендуется применение мультимедийной техники, позволяющей наглядно демонстрировать основные моменты лекционного материала. По окончании тематических разделов является целесообразным проведение групповых тестовых занятий.

Регулярно нужно отводить время для повторения теоретического и практического материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

При подготовке к практическим занятиям целесообразно пользоваться планом занятий. Тщательно проработать лекционный материал и соответствующие учебные пособия по теме каждого практического занятия. Прорешать типовые задачи домашнего задания.

Практические занятия по данной дисциплине способствуют развитию аналитических и вычислительных способностей и формированию соответствующих навыков; – привитию навыков составления и анализа математических моделей простых реальных задач и развитию

математической интуиции; – выработке умений решать прикладные задачи, связанные с будущей специальностью студента, требующие отбора данных и предварительного вывода аналитических зависимостей. Поэтому основным требованием преподавателя к студентам является обязательное присутствие студентов на всех практических занятиях, а также выполнение всех заданий преподавателя, как текущих, так и контрольных.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения» необходимы лекционные аудитории оборудованные мультимедийной техникой, аудитории для проведения практических занятий обязательно должны быть оснащены досками, для организации самостоятельной работы необходимы компьютерные классы с выходом в сеть Internet.

Дисциплина обеспечена учебно-методической литературой посредством библиотечного фонда университета, методическими указаниями, раздаточными материалами, презентационными материалами.

В читальных залах Научной библиотеки ДВФУ предусмотрены рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья, оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованные портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами, видеоувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной системы.



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

ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения

Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика
профиль «Моделирование и оптимизация бизнес-процессов»

Форма подготовки очная

Владивосток
2016

I. План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-6 неделя	Подготовка к практическим занятиям № 1-3 Раздела I. Выполнения ИДЗ №1., подготовка к контрольной работе №1	24 часа	Проверка наличия конспекта лекций, устный опрос, расчетно-графическая работа, разноуровневые задачи
2	7-12 неделя	Подготовка к практическим занятиям № 7-9 Раздела II. Выполнения ИДЗ №2., подготовка к контрольной работе №2	24 часа	Проверка наличия конспекта лекций, устный опрос, расчетно-графическая работа, разноуровневые задачи
3	13-16 неделя	Подготовка к практическим занятиям № 7, 8 Раздела III. Выполнения ИДЗ №3, разноуровневых задач	16 часов	Проверка наличия конспекта лекций, устный опрос, разноуровневые задачи
4	17-18 неделя	Подготовка к практическому занятию № 9 Раздела IV. Выполнение ИДЗ №4, разноуровневых задач, подготовка к контрольной работе №3	8 часов	Проверка наличия конспекта лекций, устный опрос, разноуровневые задачи Итоговый тест
	ИТОГО		72 часа	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) при изучении дисциплины «Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения» организована следующими формами:

- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе;
- выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ);
- изучение рекомендуемой литературы и самоподготовка;
- самостоятельная работа студентов при подготовке к зачету и экзамену.

Подготовка к контрольной работе и работе экспресс-контроль включает в себя, помимо изучения рекомендуемой литературы, выполнение Индивидуального домашнего задания (ИДЗ).

Методические указания по выполнению ИДЗ

Каждый студент выбирает свой вариант задания, в соответствии с порядковым номером в списке группы. ИДЗ должны быть выполнены в отдельной тетради аккуратным почерком от руки. Тетрадь должна иметь титульный лист, оформленный в соответствии с образцом. Каждое выполненное задание ИДЗ должно сопровождаться полным текстом его условия и подробным решением без опускания промежуточных расчетов, которые невозможно выполнить устно.

Порядок сдачи ИДЗ и их оценка

ИДЗ выполняются студентами в соответствии с рейтинг-планом выполнения самостоятельной работы по дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, указанное в рейтинг-плане дисциплины которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке ИДЗ учитываются полнота содержания выполненной работы, правильность выполнения заданий, грамотность оформления. Студент получает максимальный балл, если работа выполнена без ошибок, в срок и оформлена в соответствии с требованиями преподавателя. Оценка уменьшается на 10% если работа сдана не в срок но выполнена правильно, на 20%, если допущены ошибки не более чем в 30% заданий. Работа не зачтена, если выполнены менее 60% заданий.

Контроль СРС, а так же индивидуальная работа со студентами осуществляется в форме проверки РГР, ИДЗ и консультаций по дисциплине, проводимых преподавателем в соответствии с личным графиком.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения

Направление подготовки: 38.03.05 «Бизнес-информатика»

Профиль «Моделирование и оптимизация бизнес-процессов»

Форма подготовки – очная

г. Владивосток

2016

**І. Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Модели экономической динамики и дифференциальные
уравнения»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	знает (пороговый уровень)
умеет (продвинутый)		Применять дифференциальные уравнения для анализа экономических процессов
владеет (высокий)		Методами решения экономических задач с помощью дифференциальных уравнений
ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	знает (пороговый уровень)	Необходимый инструментарий дифференциальных уравнений для использования в экономических исследованиях бизнес-процессов.
	умеет (продвинутый)	Подбирать необходимые типы дифференциальных уравнений для описания динамики экономических процессов
	владеет (высокий)	Методами решения задач экономической динамики с помощью дифференциальных и разностных уравнений
ПК-19 умением готовить научно-технические отчеты, презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований	знает (пороговый уровень)	Современные средства представления информации по результатам выполненных исследований
	умеет (продвинутый)	Систематизировать, представлять, докладывать основные результаты исследования
	владеет (высокий)	Специальными пакетами прикладных программ для подготовки научно-технических отчетов, презентаций, научных публикаций по результатам выполненных исследований

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Занятия 1-3 Раздел І.	ОК-3	Знает основные понятия и теоремы применяемые в теории	конспект (ПР-7); собеседование (УО-1)	Собеседование (УО-1) Вопросы к зачету:

	Начальные сведения о дифференциальных уравнениях		дифференциальных и разностных уравнений; Простейшие экономико-математические методы, приводящие к дифференциальным уравнениям		1-12
			Умеет строить экономические модели приводящие к дифференциальным уравнениям: динамическая модель рынка, модель Солоу экономического роста	контрольная работа №1 (Пр-2)	
			Владеет навыками решения задач по заданной теме	решение разноуровневых задач и заданий (Пр-13)	
2	Занятия 4-6 Раздел II. Классы дифференциальных уравнений	ПК-18 ПК-19	Знает Методы решения дифференциальных уравнений, относящихся к различным классам	конспект (Пр-7); собеседование (УО-1)	Собеседование (УО-1) Вопросы к зачету: 13-24
			Умеет определять тип дифференциального уравнения	контрольная работа №2 (Пр-2)	
			Владеет навыками решения задач по заданной теме	решение разноуровневых задач и заданий (Пр-13) (ИДЗ)	
3	Занятие 7-8 Раздел III. Устойчивость дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений	ПК-18 ПК-19	Знает критерии устойчивости решений дифференциальных уравнений	конспект (Пр-7); собеседование (УО1)	Собеседование (УО-1) Вопросы к зачету: 27-28
			Умеет исследовать устойчивость решений дифференциальных уравнений	тест (Пр-1)	
			Владеет навыками решения задач по заданной теме	решение разноуровневых задач и заданий (Пр-13)	
4	Занятия 9 Раздел IV. Разностные уравнения	ПК-18 ПК-19	Знает методы решения разностных уравнений	конспект (Пр-7); собеседование (УО-1)	Собеседование (УО-1) Вопросы к зачету: 29-32
			Умеет находить решения линейных разностных уравнений	контрольная работа №3 (Пр-2)	
			Владеет навыками решения задач по заданной теме	решение разноуровневых задач и заданий (Пр-13)	

II. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	знает (пороговый уровень)	Современные направления решения динамических экономических задач	Знание концептуальных основ дифференциальных и разностных уравнений и их приложений при решении задач экономической динамики	– способность охарактеризовать место дифференциальных уравнений в экономических приложениях; – способность обосновать применение дифференциальных уравнений к задачам экономической динамики	61-74
	умеет (продвинутый)	Применять дифференциальные уравнения для анализа экономических процессов	Умеет решать конкретные экономические задачи с использованием дифференциальных уравнений	– способность применить модели экономической динамики для описания процессов;	75-84
	владеет (высокий)	Методами решения экономических задач с помощью дифференциальных уравнений	Владение устойчивыми навыками построения моделей экономической динамики	– способность выбирать и обосновывать метод решения задачи; – способность осуществлять сбор и анализ данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов	85-100
ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для анализа и систематизации информации по теме	знает (пороговый уровень)	Необходимый инструментальный дифференциальных уравнений для использования в экономических исследованиях бизнес-процессов.	Знание основных методов и приемов решения дифференциальных и разностных уравнений	– способность решать дифференциальные уравнения; – способность обосновать применение теоретических знаний к решению конкретных задач	61-74
	умеет (продвинутый)	Подбирать необходимые типы дифференциальных уравнений для описания динамики	Умение осуществлять сбор, анализ и обработку экспериментальных данных для	– способность найти подходящий тип дифференциального уравнения; – способность	75-84

исследования		экономических процессов	решения конкретных задач; умение систематизировать полученную информацию	решить дифференциальное уравнение конкретного типа	
	владеет (высокий)	Методами решения задач экономической динамики с помощью дифференциальных и разностных уравнений	Владение методами решения дифференциальных уравнений; владение методами математического описания динамических процессов	– способность построить динамическую модель экономического процесса; – найти решение данной задачи, используя инструментальный дифференциальных уравнений; проанализировать полученные результаты и обосновать полученные выводы	85-100
ПК-19 умением готовить научно-технические отчеты, презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований	знает (пороговый уровень)	Современные средства представления информации по результатам выполненных исследований	Знает современные программные офисные средства по подготовке отчетов по выполненным расчётам	– способен использовать программные средства Microsoft Office для подготовки отчетов и презентаций по выполненным расчетам	61-74
	умеет (продвинутый)	Систематизировать, представлять, докладывать основные результаты исследования	Умение решать, оформлять и представлять решение конкретных задач	– способен решить, оформить и презентовать решение конкретной задачи	75-84
	владеет (высокий)	Специальными пакетами прикладных программ для подготовки научно-технических отчетов, презентаций, научных публикаций по результатам выполненных исследований	Владеет навыками решения конкретных задач с использованием специальных математических пакетов, а также владеет навыками подготовки отчетов в соответствующих средах	– способен выбрать инструментальные средства для представления информации, подготовить и обосновать отчет по теме исследования, установить причинно-следственные связи и презентовать данный отчет	85-100

Шкала измерения уровня сформированности компетенций

Итоговый балл	0-60	61-74	75-84	85-100
Оценка (пятибалльная шкала)	2	3	4	5
Уровень сформированности компетенций	отсутствует	пороговый (базовый)	продвинутый	высокий (креативный)

Оценочные средства для проверки сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Задание
ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	1. Для уравнения в полных дифференциалах должно выполняться условие: $\frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial Q}{\partial x} \quad \frac{\partial P}{\partial x} = \frac{\partial Q}{\partial y} \quad \frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial Q}{\partial y} \quad \frac{\partial P}{\partial x} = \frac{\partial Q}{\partial x}$ а. б. в. г. 2. Общее решение дифференциального уравнения $y' = e^{x+y}$ имеет вид ... <ul style="list-style-type: none"> • $y = \ln(C - e^x), C - e^x > 0$ • $y = -\ln(1 - e^x)$ • $y = -\ln(C - e^x), C - e^x > 0$ • $y = \ln(C + e^x), C + e^x > 0$
ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Найдите функцию спроса $y=y(p)$ относительно цены p , если известна эластичность $E_p(y)=2p+3$
ПК-19 умением готовить научно-технические отчеты, презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований	Пусть функции спроса $D(t)$ и предложения $S(t)$ имеют следующие зависимости от цены p и ее производных: $D(t) = p'' - p' + 13, S(t) = 2p'' + 3p' + 3$ Найти динамику цены p на товар

III. Методические рекомендации,

определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения» проводится в форме контрольных мероприятий (тесты, практические задания, индивидуальные домашние задания, контрольные работы) по оцениванию фактических результатов

обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

– учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

– степень усвоения теоретических знаний (активность в ходе обсуждений материалов лекций, активное участие в дискуссиях с аргументами из дополнительных источников, внимательность, способность задавать встречные вопросы в рамках дискуссии или обсуждения, заинтересованность изучаемыми материалами);

– уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (определяется по результатам контрольных работ, практических занятий, ответов на тесты);

– результаты самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Вид промежуточной аттестации – зачет (3 семестр), состоящий из устного опроса в форме собеседования.

IV. Оценочные средства по промежуточной аттестации и критерии оценки

Вопросы к зачету

1. Основные понятия и определения курса дифференциальных уравнений. Порядок уравнения, общее решение, задача Коши, краевая задача.
2. Простейшие дифференциальные уравнения 1-го порядка, разрешенные относительно производной.
3. Уравнения с разделяющимися переменными и сводящиеся к ним.
4. Однородные уравнения 1-го порядка и сводящиеся к ним.

5. Линейные уравнения 1-го порядка и сводящиеся к ним. Два способа их решения.
6. Уравнения Бернулли и Риккати.
7. Теорема существования и единственности (Коши) решения начальной задачи.
8. Уравнения в полных дифференциалах.
9. Интегрирующий множитель. Способы его нахождения.
10. Уравнения 1-го порядка, не разрешенные относительно производной.
11. Общий метод введения параметра для уравнений $F(x, y, y')=0$.
12. Уравнения Лагранжа и Клеро.
13. Дифференциальные уравнения высших порядков. Приведение к системе уравнений. Теорема существования и единственности.
14. Задача Коши для дифференциальных уравнений высших порядков.
15. Простейшие нелинейные уравнения высших порядков, интегрируемые в квадратурах. Уравнения, допускающие понижение порядка.
16. Общая теория линейных дифференциальных уравнений n -го порядка. Общие свойства,
17. линейный дифференциальный оператор.
18. Общая теория линейных однородных дифференциальных уравнений n -го порядка.
19. Неоднородные линейные уравнения n -го порядка. Метод вариации произвольной постоянной.
20. Неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью (резонансный случай).
21. Неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью (нерезонансный случай).
22. Общая теория линейных систем дифференциальных уравнений.
23. Метод Эйлера решения однородных линейных систем с постоянными коэффициентами.
24. Метод вариации решения неоднородных линейных систем.

25. Метод функций Ляпунова. Теоремы Ляпунова об устойчивости и асимптотической
26. устойчивости.
27. Устойчивость по первому приближению. Теоремы Ляпунова.
28. Критерий Рауса –Гурвица.
29. Линейные разностные уравнения. Общие решения для однородного и неоднородного случаев.
30. Разностные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
31. Общее решение однородного разностного уравнения с постоянными коэффициентами.
32. Разностные уравнения второго порядка с переменными коэффициентами. Аналог определителя Вронского.

**Критерии оценки студента на зачете / экзамене по дисциплине
«Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения»
(промежуточная аттестация – зачет)**

Баллы (рейтинго вой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
85-100	<i>зачтено/ «отлично»</i>	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, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
75-84	<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.

61-74	<i>зачтено/ «удовлетвори тельно»</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 ответах на дополнительные вопросы.
0-60	<i>незачтено/ «неудовлетво рительно»</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.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения» проводится в форме контрольных мероприятий (контрольной работы, экспресс контрольной, индивидуального домашнего задания) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Контрольная работа является формой контроля усвоения студентами практической части курса. Выполняется студентами во время практических

занятий по завершению изучения практической части разделов курса. Контрольная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается в форме дифференцированного зачета.

Контрольная работа считается выполненной успешно при получении оценок «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно». При получении оценки «неудовлетворительно» контрольная работа считается не сданной, а соответствующий раздел практикума неусвоенным.

Студенту предоставляется возможность пересдать контрольную работу один раз во время консультаций по дисциплине с получением оценки на один балл ниже.

Вопросы, выносимые на контрольные работы

Контрольная работа №1 предназначена для проверки качества освоения студентами следующих компонент курса (в соответствии с программой):

1. Уравнения с разделяющимися переменными.
2. Однородные уравнения.
3. Линейные дифференциальные уравнения.
4. Уравнения Бернулли.
5. Уравнения в полных дифференциалах.
6. Уравнения, не разрешенные относительно производной.

Контрольная работа №2 предназначена для проверки качества освоения студентами следующих компонент курса (в соответствии с программой):

1. Уравнения высших порядков, понижение порядка.
2. Линейные однородные уравнения с переменными коэффициентами.
3. Линейные неоднородные уравнения n -го порядка с переменными коэффициентами.

4. Линейные однородные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Системы линейных дифференциальных уравнений.
6. Методы решения систем дифференциальных уравнений.

Контрольная работа №3 предназначена для проверки качества освоения студентами следующих компонент курса (в соответствии с программой):

1. Построение фундаментальной системы решений уравнения по корням характеристического уравнения.
2. Построение частного решения уравнения. Принцип суперпозиции.
3. Методы решения линейных разностных уравнений с постоянными коэффициентами.

Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Описание
<i>отлично</i>	Задания выполнены полностью и абсолютно правильно.
<i>хорошо</i>	Задания выполнены полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
<i>удовлетворительно</i>	Задания выполнены не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
<i>неудовлетворительно</i>	Задания не выполнены или задания выполнены частично (менее 50 процентов), имеются грубые ошибки.