

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»  
Факультет управления и экономико-технологического образования  
Кафедра алгебры, геометрии и математического анализа



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ю. А. Жадаев

2017 г.

## **Анализ эволюционных задач**

**Программа учебной дисциплины**

Направление 44.03.05 «Педагогическое образование»

Профиль «Экономика. Математика.»

*очная форма обучения*

Волгоград  
2017

Обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и математического анализа  
«25» апрель 2017 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой Куртманов В.К. (подпись) Карташов В.К. (зав.кафедрой) «25» апрель 2017 г. (дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета управления и экономико-технологического образования «18» март 2017 г., протокол № 8

Председатель учёного совета Сидукова Г.И. (подпись) «18» март 2017 г. (дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»  
«29» март 2017 г., протокол № 14

**Отметки о внесении изменений в программу:**

Лист изменений № \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (руководитель ОПОП) \_\_\_\_\_ (дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (руководитель ОПОП) \_\_\_\_\_ (дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (руководитель ОПОП) \_\_\_\_\_ (дата)

**Разработчики:**

Маглеванный Илья Иванович, профессор кафедры алгебры, геометрии и математического анализа ФГБОУ ВО «ВГСПУ».

Программа дисциплины «Анализ эволюционных задач» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. № 91) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» (профиль «Экономика. Математика.»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВО «ВГСПУ» (от 30 мая 2016 г., протокол № 14).

## 1. Цель освоения дисциплины

Формирование систематизированных знаний в области анализа эволюционных задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Анализ эволюционных задач» относится к вариативной части блока дисциплин и является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины «Анализ эволюционных задач» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Алгебра», «Алгебраические системы», «Вводный курс математики», «Геометрия», «Дискретная математика», «Математическая логика», «Математический анализ», «Метрические пространства», «Основы теории решеток», «Основы универсальной алгебры», «Теория алгоритмов», «Теория функций действительного переменного», «Теория функций комплексного переменного», «Теория чисел», «Числовые системы», «Элементы общей алгебры», «Элементы статической обработки данных», прохождения практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– владением математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов; основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом (СК-2).

### В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать**

- методы анализа нелинейных динамических моделей;
- топологические особенности фазовых портретов;
- основные типы бифуркаций;
- метод центрального многообразия;
- связь между теорией катастроф и теорией бифуркаций;
- модельные системы;

#### **уметь**

- проводить анализ устойчивости движения;
- проводить анализ устойчивости стационарных состояний градиентной нелинейной системы путем анализа бифуркационного множества и критического многообразия синергетического потенциала;
- использовать возможности прикладных пакетов компьютерной алгебры;
- анализировать полученные результаты, формировать выводы и заключения;

#### **владеть**

- анализом устойчивости движения;
- средствами анализа неравновесных фазовых переходов;

- средствами анализа бифуркаций;
- средствами качественного анализа автономных динамических систем.

#### 4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	56	56
В том числе:		
Лекции (Л)	14	14
Практические занятия (ПЗ)	42	42
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
<b>Самостоятельная работа</b>	88	88
<b>Контроль</b>	–	–
Вид промежуточной аттестации		ЗЧ
Общая трудоёмкость	часы 144	144
	зачётные единицы 4	4

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Автономные динамические системы в плоской области. Топологическая классификация фазовых портретов.	Методы анализа нелинейных динамических моделей. Автономные динамические системы на прямой и на плоскости. Топологические особенности фазовых портретов. Анализ устойчивости движения.
2	Анализ бифуркаций	Бифуркационные диаграммы и модельные системы.
3	Бифуркации седло-узел	Бифуркации положений равновесия на прямой и на плоскости.
4	Бифуркации Андронова-Хопфа	Метод центрального многообразия. Моделирование бифуркаций Андронова-Хопфа
5	Связь между теорией катастроф и теорией бифуркаций	Методы анализа сепаратрис и критического многообразия синергетического потенциала
6	Компьютерное моделирование с использованием средств объектно-ориентированного программирования. Современные пакеты компьютерной алгебры.	Модельные системы. Математическая биофизика, компартментные эпидемиологические системы. Компьютерное моделирование. Средства объектно-ориентированного программирования и современные пакеты компьютерной алгебры

##### 5.2. Количество часов и виды учебных занятий по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Автономные динамические	2	6	–	14	22

	системы в плоской области. Топологическая классификация фазовых портретов.					
2	Анализ бифуркаций	2	6	–	15	23
3	Бифуркации седло-узел	2	7	–	14	23
4	Бифуркации Андронова-Хопфа	2	7	–	14	23
5	Связь между теорией катастроф и теорией бифуркаций	2	7	–	14	23
6	Компьютерное моделирование с использованием средств объектно-ориентированного программирования. Современные пакеты компьютерной алгебры.	4	9	–	17	30

## 6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 6.1. Основная литература

1. Шевцова Ю.В. Математические модели и методы исследования операций [Электронный ресурс]: сборник задач/ Шевцова Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2009.— 50 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54766>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Методы качественной теории в нелинейной динамике. Часть 1 [Электронный ресурс]/ Л.П. Шильников [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2004.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16568>.— ЭБС «IPRbooks».

### 6.2. Дополнительная литература

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - М. : Высшее образование, 2008. - 478,[2] с. - (Основы наук) (Высшее образование). - Прил.: с. 461-473.- Предм. указ.: с. 474-479. - ISBN 978-5-9692-0192-7; 40 экз. : 196-13..

2. Маглеванный И.И. Математические основы первичной обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс] / И. И. Маглеванный, Т. И. Карякина. - Волгоград : Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2015 ; Волгоград ; Волгоград : Волгоградский государственный социально-педагогический университет : «Перемена», 2015, 2015. - 42 с..

3. Синергетическая парадигма. Синергетика образования [Электронный ресурс]/ Г.Ю. Ризниченко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Прогресс-Традиция, 2007.— 594 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27919.html>.— ЭБС «IPRbooks».

4. Чуличков А. И. Математические модели нелинейной динамики / А. И. Чуличков. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2003. - 294 с. - ISBN 5-9221-0366-0; 30 экз. : 133-38.

## 7. Ресурсы Интернета

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. Образовательный портал Волгоградского государственного социально-педагогического университета. URL: <http://edu.vspu.ru>.

2. Вики-портал образовательных ресурсов Волгоградского государственного социально-педагогического университета. URL: <http://wiki.vspu.ru>.

3. Электронная библиотечная система IPRbooks. URL: <http://iprbookshop.ru>.

## **8. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

1. Microsoft Office.
2. Офисный пакет Open Office.

## **9. Материально-техническая база**

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Анализ эволюционных задач» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Аудитория с мультимедийной поддержкой - ауд. 2207, 2230.
2. Учебная аудитория - ауд. 2229, 2226.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Анализ эволюционных задач» относится к вариативной части блока дисциплин и является дисциплиной по выбору. Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций и проведение практических занятий. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Лекционные занятия направлены на формирование глубоких, систематизированных знаний по разделам дисциплины. В ходе лекций преподаватель раскрывает основные, наиболее сложные понятия дисциплины, а также связанные с ними теоретические и практические проблемы, даёт рекомендации по практическому освоению изучаемого материала. В целях качественного освоения лекционного материала обучающимся рекомендуется составлять конспекты лекций, использовать эти конспекты при подготовке к практическим занятиям, промежуточной и итоговой аттестации.

Практические занятия являются формой организации педагогического процесса, направленной на углубление научно-теоретических знаний и овладение методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения учебных действий в сфере изучаемой науки. Практические занятия предполагают детальное изучение обучающимися отдельных теоретических положений учебной дисциплины. В ходе практических занятий формируются умения и навыки практического применения теоретических знаний в конкретных ситуациях путем выполнения поставленных задач, развивается научное мышление и речь, осуществляется контроль учебных достижений обучающихся.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с теоретическим материалом дисциплины по изучаемым темам – разобрать конспекты лекций, изучить литературу, рекомендованную преподавателем. Во время самого занятия рекомендуется активно участвовать в выполнении поставленных заданий, задавать вопросы, принимать участие в дискуссиях, аккуратно и своевременно выполнять контрольные задания.

Контроль за качеством обучения и ходом освоения дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на промежуточную аттестацию по дисциплине. Критериальная база рейтинговой оценки, типовые контрольные задания, а также методические материалы по их применению описаны в фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к данной программе.

## **11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям, а также изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины. Такая работа может предполагать проработку теоретического материала, работу с научной литературой, выполнение практических заданий, подготовку ко всем видам контрольных испытаний, выполнение творческих работ.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено в рабочей программе и включает в себя:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- информационно-справочные и образовательные ресурсы Интернета;
- оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Конкретные рекомендации по планированию и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Анализ эволюционных задач» представлены в методических указаниях для обучающихся, а также в методических материалах фондов оценочных средств.

## **12. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств, включающий перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы является приложением к программе учебной дисциплины.