

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

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по учебной работе  
Ю. А. Жадаев  
«05» сентября 2018 г.



## Анализ эволюционных задач

Программа учебной дисциплины  
Направление 44.03.05 «Педагогическое образование»  
Профили «Математика», «Информатика»

*заочная форма обучения*

Волгоград  
2018

Обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и математического анализа  
«24» апреля 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой В.К. Кармаков «24» 04 2018 г.  
(подпись) (зав. кафедрой) (дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета математики, информатики и  
физики «22» мая 2018 г., протокол № 7

Председатель учёного совета Сирковская «22» мая 2018 г.  
(подпись) (дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»  
«03» сентября 2018 г., протокол № 1

#### 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» (профили «Математика», «Информатика»), утверждённому Учёным советом  
ФГБОУ ВО «ВГСПУ» (от 26 марта 2018 г., протокол № 7).

## 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.

Профильной для данной дисциплины является научно-исследовательская профессиональная деятельность.

Для освоения дисциплины «Анализ эволюционных задач» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Педагогика», «Психология», «Абстрактная и компьютерная алгебра», «Алгебра», «Вводный курс математики», «Геометрия», «Дискретная математика», «Математическая логика», «Математический анализ», «Операционная система Linux», «Построение Windows-сетей», «Разработка Flash-приложений», «Разработка интернет-приложений», «Разработка электронных образовательных ресурсов», «Разработка эффективных алгоритмов», «Теория алгоритмов», «Теория функций действительного переменного», «Теория функций комплексного переменного», «Теория чисел», «Технологии Интернет-обучения», «Численные методы», «Числовые системы», прохождения практик «Научно-исследовательская работа», «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Информационные технологии в математике», «Исследование операций и методы оптимизации», «Компьютерная алгебра», «Метрические пространства», «Основы теории решеток», «Проектирование информационных систем», «Эксплуатация компьютерных систем», «Элементы общей алгебры», «Элементы статистической обработки данных», прохождения практики «Преддипломная практика».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся (ПК-12);

– 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-3).

**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	
		5л / 5з	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	24	12 / 12	
В том числе:			
Лекции (Л)	6	4 / 2	
Практические занятия (ПЗ)	18	8 / 10	
Лабораторные работы (ЛР)	–	– / –	
<b>Самостоятельная работа</b>	184	56 / 128	
<b>Контроль</b>	8	4 / 4	
Вид промежуточной аттестации		ЗЧО / ЗЧО	
Общая трудоемкость	часы	216	72 / 144
	зачётные единицы	6	2 / 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-	Модельные системы. Математическая биофизика, компартментные эпидемиологические системы. Компьютерное моделирование. Средства объектно-ориентированного программирования и современные

ориентированного программирования. Современные пакеты компьютерной алгебры.	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 системы в плоской области. Топологическая классификация фазовых портретов.	–	2	–	30	32
2	Анализ бифуркаций	1	3	–	31	35
3	Бифуркации седло-узел	1	3	–	29	33
4	Бифуркации Андронова-Хопфа	1	3	–	29	33
5	Связь между теорией катастроф и теорией бифуркаций	1	3	–	29	33
6	Компьютерное моделирование с использованием средств объектно-ориентированного программирования. Современные пакеты компьютерной алгебры.	2	4	–	36	42

## 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 аттестации с оценкой.

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.