

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета



**Рабочая программа дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.02.01 Спецкурс по выбору 1**  
**«Математическое моделирование типовых экосистем»**

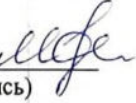
**направление подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»**

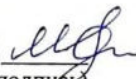
**направленность « Технологии программирования»**  
**(квалификация (степень) «бакалавр»)**

Факультет математики и компьютерных наук

Кафедра математического анализа и методики преподавания математики

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математического анализа и методики преподавания математики, протокол № 1 от «29 августа» 2018 г.

Заведующий кафедрой д.физ.мат.наук, профессор Шумафов М.М.   
(ученая степень, ученое звание, Ф.И.О., подпись)

Составитель (разработчик) программы д.физ.мат.наук, профессор Шумафов М.М.   
(ученая степень, ученое звание, Ф.И.О., подпись)

<i>ФГБОУ ВО «АГУ»</i>	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

## Содержание

	стр.
Пояснительная записка	3
1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
2. Объём дисциплины (модуля) по видам учебной работы	3
3. Содержание дисциплины (модуля)	4
4. Самостоятельная работа обучающихся	6
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	7
6. Методические рекомендации по дисциплине (модулю)	8
7. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.	8
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	10
9. Лист регистрации изменений	11

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

### Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС 3+ по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем». РП представляет собой совокупность дидактических материалов, направленных на реализацию содержательных, методических и организационных условий подготовки по направлению «02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем». Дисциплина является дисциплиной по выбору вариативной части блока «Дисциплины».

Трудоемкость дисциплины: 1 з.е./ 36 ч.;

контактная работа: 35,25

занятия лекционного типа – \_\_\_\_ ч.,

занятия семинарского типа лабораторные – 34 ч.,

контроль самостоятельной работы – 1 ч.,

иная контактная работа – 0,25 ч.,

контролируемая письменная работа – \_\_\_\_ ч.,

СР – 0,75 ч..

Ключевые слова: математическая модель, популяция, логистическое уравнение, колебания, степень свободы.

Составитель: Шумафов М.М., доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры математического анализа и методики преподавания математики.

#### 1. Цели и задачи дисциплины (модуля).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики (ОПК-2);

Показателями компетенций являются:

*знания* - методы математического моделирования экологических систем.

*умения* - строить модели экологических систем, проводить их анализ и осуществлять содержательную интерпретацию результатов моделирования.

*навыки* – по окончании курса студенты должны овладеть методами математического моделирования экологических систем и методами анализа математических моделей.

#### 2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

Таблица 1. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 1 з.е.

Форма обучения очная

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		V			...
Общая трудоемкость дисциплины	108	108			
Контактная работа:	35,25	35,25			
Лекции					
Лабораторные работы	34	34			
КСР	1	1			
ИКР	0,25	0,25			
Самостоятельная работа (СР)	0,75	0,75			
Курсовая работа (проект)					
Вид промежуточного контроля	зачет	зачет			

Таблица 2. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 1,5 з.е.

Форма обучения очно-заочная

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		V			...
Общая трудоемкость дисциплины	54	108			
Контактная работа:	20,25	35,25			
Лекции					
Лабораторные работы	20	34			
КСР					
ИКР	0,25	0,25			
Самостоятельная работа (СР)	33,75	33,75			
Курсовая работа (проект)					
Вид промежуточного контроля	зачет	зачет			

### 3. Содержание дисциплины (модуля).

Таблица 3. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения очная

Номер раздела	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Объем в часах					
		Всего	Л	ЛР	икр	ксп	СР и иное
1	Математическая модель нормального размножения	6,25		6			0,25

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

	популяции. Уравнение взрыва. Логистическое уравнение.						
2	Математические модели отлова рыб в пруду с абсолютной и относительной квотами.	6		6			
3	Математическая модель маятника. Уравнения «малых колебаний» обычного и перевернутого маятников. Модель маятника с трением.	10,25		10			0,25
4	Математическая модель консервативной системы с одной степенью свободы. Малые возмущения консервативной системы. Уравнение Ван-дер-Поля.	7		6		1	
5	Математическая модель системы «хищник – жертва». Модель Лотка – Вольтера. Модель Холдинга – Тэннера.	6,5		6	0,25		0,25
<b>Итого</b>		<b>36</b>		<b>34</b>	<b>0,25</b>	<b>1</b>	<b>0,75</b>

Таблица 4. Распределение часов по темам и видам учебной работы  
Форма обучения очно-заочная

Номер раздела	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Объем в часах					
		Всего	Л	ЛР	икр	ксп	СР и иное
1	Математическая модель нормального размножения популяции. Уравнение взрыва. Логистическое уравнение.	11		4			7
2	Математические модели отлова рыб в пруду с абсолютной и относительной квотами.	11		4			7
3	Математическая модель маятника. Уравнения «малых колебаний» обычного и	11		4			7

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

	перевернутого маятников. Модель маятника с трением.						
4	Математическая модель консервативной системы с одной степенью свободы. Малые возмущения консервативной системы. Уравнение Ван-дер-Поля.	11		4			7
5	Математическая модель системы «хищник – жертва». Модель Лотка – Вольтера. Модель Холдинга – Тэннера.	10		4	0.25		5,75
<b>Итого</b>		<b>54</b>		<b>20</b>	<b>0.25</b>		<b>33,75</b>

#### 4. Самостоятельная работа обучающихся.

Таблица 5. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы или темы рабочей программы	Форма отчетности
1	Доклад (на семинаре).	Тема 1. Математические модели в естествознании. Основные характеристики моделей.	Доклад на научно-иссл.семинаре
2	Доклад (на семинаре).	Тема 1. Математическая модель свободно падающего тела и модель движения свободной частицы по прямой.	Доклад на научно-иссл.семинаре
3	Реферат (представить на кафедру)	Тема 1. Стабилизация верхнего (неустойчивого) положения равновесия маятника.	Доклад на научно-иссл.семинаре
4	Индивидуальное домашнее задание. (Домашняя контрольная работа).	Тема 1. Элементы теории динамических систем на плоскости. Отображение Пуанкаре. Предельные циклы. Теоремы Гробмана – Хартмана и Пуанкаре – Бендиксона.	Доклад на научно-иссл.семинаре

##### 4.1. Темы курсовых работ (проектов). Не предусмотрены учебным планом.

##### 4.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

1. Арнольд В.Н. Обыкновенные дифференциальные уравнения, 2013.

**5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).**

Таблица 6. Основная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	Кулешов А.А. / Математические модели в естествознании и экологии, 2011.
2	Амелькин В.В. /Дифференциальные уравнения в приложениях, 2012.
3	Арнольд В.Н. Обыкновенные дифференциальные уравнения, 2013.

Таблица 7. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	Апостолов А.Г., Ивашов А.В. /Математические методы в экологии, 1981.
2	Романов М.Ф., Федоров М.П. /Математические модели в экологии, Спб.: 2003.
3	Братусь А.С., Новожилов А.С., Родина Е.В. Дискретные динамические системы и математические модели в экологии, 2011.
4	Вольтерра В. /Математическая теория борьбы за существование. М.: Наука, 1976.
5	Колмогоров А.Н. /Качественное исследование моделей динамики популяций. Проблемы кибернетики. – 1972. – Вып. 25. – С-100-106.
6	Берешко И.Н., Бетин А.В. /Математические модели в экологии. Часть 1. Харьков:Нац. Аэрокосмич. Ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2006.
7	Полуэктов Р.А., Пых Ю.А., Швытов И.А. Динамические модели экологических систем. - Л., 1980.

Таблица 8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Название (адрес) ресурса
1	Братусь А.С., Новожилов А.С., Платонов А.П. Динамические системы и модели биологии. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - <a href="http://biblioclub.ru/book/67304/">http://biblioclub.ru/book/67304/</a>

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

2	Фонд знаний «Ломоносов». Модели популяционной динамики <a href="http://www.epistemeana.ru/enc/ru/encyclopedia:0134504">http://www.epistemeana.ru/enc/ru/encyclopedia:0134504</a>
---	---

#### **6. Методические рекомендации по дисциплине (модулю).**

Дисциплина «Математическое моделирование экологических систем» использует различные разделы современной математики: математический анализ, теория дифференциальных уравнений, динамические системы, линейная алгебра.

Данная дисциплина формирует у студентов навыки построения математических моделей экологических систем, необходимые для решения прикладных задач экологии.

#### **7. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:



ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).**

При изучении дисциплины «Непрерывные математические модели» используется компьютеры, ИНТЕРНЕТ.

Операционная система MS Windows XP, Windows 7, пакет офисных программ Open Office (свободно-распространяемое ПО).

