

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



ФИО

дата

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.12.0 Математические модели в естественных и гуманитарных
науках

Спецсеминар по профилю

направление подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»

направленность (профиль) «Технологии программирования»

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

Доктор .физ.мат..наук, профессор Шумафов М.М.

Составитель (разработчик) программы

Доктор .физ.мат..наук, профессор Шумафов М.М.

Содержание

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

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС 3+ по направлению подготовки «**Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**».

РП представляет собой совокупность дидактических материалов, направленных на реализацию содержательных, методических и организационных условий подготовки по направлению «**Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**».

Дисциплина относится Б1.В.ДВ.12.01. Дисциплина является дисциплиной по выбору вариативной части блока «Дисциплины»

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е./144 ч.;

контактная работа: 84.5

занятия лекционного типа – ____ ч.,

занятия семинарского типа (лабораторные) – 72 ч.,

контроль самостоятельной работы – 5 ч.,

иная контактная работа – 1.5 ч.,

контролируемая письменная работа – 6 ч.,

СР 38,75 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:

способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Показателями компетенций являются:

Знания

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.

Курс «Математическое моделирование типовых экосистем в естественных и гуманитарных науках» занимает одно из центральных мест в программе подготовки бакалавра по прикладной математике. Математическое моделирование типовых экосистем в естественных и гуманитарных науках являются одним из важных областей математики. Студент должен овладеть

основными понятиями и фактами из теории математических моделей, а также методами исследования моделей.

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

Таблица 1. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 4 з.е.

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах				
		IV	V	VI	VII	VIII
Общая трудоемкость дисциплины	144	36	18	18	36	36
Контактная работа:	84.5	20.3	17.3	16.3	15.3	15.3
Лекции (Л)		-	-	-	-	-
ИКР	1.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
КСР	5	1	1	1	1	1
Лабораторные работы (ЛР) и другие виды аудиторных занятий	72	16	16	12	14	14
Самостоятельная работа (СР)	60.6	16	0.8	1.8	21	21
контролируемая письменная работа	6	3		3	-	-
Вид итогового контроля		Зач КР	зач	Зач, КР	зач	зач

3. Содержание дисциплины (модуля).

Таблица 2. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Номер раздела (модуля)	Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины	Объем в часах					
		Всего	Л	КСР	КПР	ЛР	СР
1	Примеры вариационных математических моделей в классической механике, физике и социально-экономических науках. Функционалы энергии.	8				4	4
2	Фазовые потоки на прямой и на плоскости.	7				3	4
3	Классификация особых точек	7				3	4

	линейных систем на плоскости и в пространстве.						
4	Математические модели и экстремали.	14		1	3	6	4
Итого		36		1	3	16	16

V семестр

Номер раздела (модуля)	Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины	Объем в часах					
		Всего	л	икр	ксп	ЛР	СР
1	Метод Рунге приближенного построения экстремали.	6				6	
2	Универсальные математические модели. Примеры.	12		0.3	1	10	0.8
Итого		18		0.3	1	16	0.8

VI сем

Номер раздела (модуля)	Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины	Объем в часах					
		Всего	икр	кпр	ксп	ЛР	СР
1	Универсальные математические модели. Примеры.	4.8			-	4	0.8
2	Редуцирующий метод Пуанкаре-Ляпунова-Шмидта. Понятие ключевой функции.	13.3	0.3	3	1	8	1
Итого		18	0.3	3	1	12	1.8

VII сем

Номер раздела (модуля)	Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины	Объем в часах					
		Всего	Л	икр	ксп	ЛР	СРС
1	Понятие ключевой функции.	18			-	8	10
2	Метод Рунге приближенного построения экстремали.	18.3		0.3	1	6	11

Итого		36		0.3	1	14	21
-------	--	----	--	-----	---	----	----

VIII сем

Номер раздела (модуля)	Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины	Объем в часах					
		Всего	Л	икр	ксп	ЛР	СРС
1	Редуцирующий метод Пуанкаре-Ляпунова-Шмидта. Понятие ключевой функции.	16				6	10
2	Алгоритмы приближенного построения ключевых функций. Визуализация.	20.3		0.3	1	8	11
Итого		36		0.3	1	14	21

4. Самостоятельная работа обучающихся.

Таблица 3. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы или темы рабочей программы	Форма отчетности
1	Подготовка сообщений по теме	Примеры вариационных математических моделей в классической механике, физике и социально-экономических науках. Функционалы энергии.	Выступление на семинаре
2	Подготовка сообщений по теме	Фазовые потоки на прямой и на плоскости.	Выступление на семинаре
3	Подготовка сообщений по теме	Классификация особых точек линейных систем на плоскости и в пространстве.	Выступление на семинаре
4	Подготовка сообщений по теме	Математические модели и экстремали.	Выступление на семинаре
5	Подготовка сообщений по теме	Метод Рунге приближенного построения экстремали.	Реферат
6	Подготовка сообщений по теме	Универсальные математические модели. Примеры.	Выступление на семинаре

4.1. Темы курсовых работ (проектов).

1. Изучение темы «Моделирование и формализация» в курсе информатики основной школы

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

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

Таблица 4. Основная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	Математическое моделирование: исследование социальных, экономических и экологических процессов (региональный аспект): учебное пособие / О. Бантикова, В. Васянина, Ю. Жемчужникова и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» ; под ред. А.Г. Реннер. - 2-е изд. - Оренбург : ООО ИПК "Университет", 2014. - 367 с. - ISBN 978-5-4417-0438-0 ; [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259261

Таблица 5. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	Базыкин А.Д. Математическая биофизика взаимодействующих популяций. М., 1985.
2	Бигон М., Харпер Дж., Таусенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. М., 1989.
3	Братусь, А.С. Динамические системы и модели в биологии / А.С. Братусь, А.С. Новожилов, А.П. Платонов. Москва: Физматлит, 2010. - 400с. На сайте ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2119

Таблица 6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Название (адрес) ресурса
1	Ризниченко Г. Ю. Курс лекций «Биоинформатика и математическое моделирование» [Электронный ресурс]. - URL: http://mathbio.ru/lectures/

6. Методические рекомендации преподавателю и методические указания обучающимся по дисциплине (модулю).

Дисциплина «Дополнительные главы математического моделирования в естественных и гуманитарных науках» рассматривает Вариационные методы и методы теории бифуркаций, которые играют важную роль в теории математического моделирования разнообразных явлений и процессов в природе и обществе. Особенно важную роль они играют в описании критических и посткритических состояний, создавая основу для их прогнозирования.

Данная дисциплина формирует у студентов магистратуры навыки статистического анализа и построения математических моделей для решения ряда прикладных задач.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Материалы библиотеки АГУ и учебно-методических кабинетов. При изучении дисциплины используются компьютеры, проекторы, интерактивные доски. Все семинарские занятия проходят в интерактивных формах

[illegible][illegible]