

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



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.02.01 Математические модели экологических систем

направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

магистерская программа «Математическое моделирование»


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 «26 августа» 2018 г.

Заведующий кафедрой: д.физ.-мат..наук, доцент Шумафов М.М. 

Составитель (разработчик) программы: д.физ.-мат..наук, доцент Шумафов М.М. 

| | | |
|-------------------|---|------|
| ФГБОУ ВО «АГУ» | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет» | |
| | Рабочая программа дисциплины (модуля) | |
| | СМК. ОП-2/РК-7.3.3 | |
| Содержание | | |
| | | стр. |
| | Пояснительная записка | 3 |
| 1. | Цели и задачи дисциплины (модуля) | 3 |
| 2. | Объём дисциплины (модуля) по видам учебной работы | 4 |
| 3. | Содержание дисциплины (модуля) | 4 |
| 4. | Самостоятельная работа обучающихся | 5 |
| 5. | Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля) | 6 |
| 6. | Методические рекомендации по дисциплине (модулю) | 7 |
| 7. | Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными воз- можностями | 7 |
| 8. | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) | 9 |
| 9. | Лист регистрации изменений | 10 |

| | |
|--|---|
| ФГБОУ ВО «АГУ» | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет» |
| | Рабочая программа дисциплины (модуля) |
| | СМК. ОП-2/РК-7.3.3 |
| <p style="text-align: center;">Пояснительная записка</p> <p>Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.</p> <p>РП представляет собой совокупность дидактических материалов, направленных на реализацию содержательных, методических и организационных условий подготовки по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика.</p> <p>Дисциплина «Математические модели экологических систем» является дисциплиной по выбору вариативной части блока «Дисциплины».</p> <p>Трудоемкость дисциплины: 4 з.е./ 144 ч.;</p> <p>контактная работа: 36.3</p> <p>занятия лекционного типа – 12 ч.,</p> <p>занятия семинарского типа (лабораторные) – 22 ч.,</p> <p>контроль самостоятельной работы – 2 ч.,</p> <p>иная контактная работа – 0.3 ч.,</p> <p>контролируемая письменная работа – 0 ч.,</p> <p>СР – 45 ч.,</p> <p>контроль – 62.7 ч.</p> <p>Ключевые слова: математическая модель, популяция, логистическое уравнение, колебания, степень свободы.</p> <p>Составитель: Шумафов М.М., доктор физико-математических наук, доцент, зав. кафедрой математического анализа и методики преподавания математики, профессор кафедры математического анализа и методики преподавания математики.</p> <p>1. Цели и задачи дисциплины (модуля).</p> <p>Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> • готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3). • способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОПК-3). <p>Показателями компетенций являются:</p> <p><i>знания</i> - методы математического моделирования экологических систем.</p> <p><i>умения</i> - строить модели экологических систем, проводить их анализ и осуществлять содержательную интерпретацию результатов моделирования.</p> <p><i>навыки</i> – по окончании курса студенты должны овладеть методами математического моделирования экологических систем и методами анализа математических моделей.</p> | |

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

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

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

Форма обучения: очная, очно-заочная

| Виды учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | | | |
|-------------------------------|-------------|------------------------------------|--|--|-----|
| | | 2 | | | ... |
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 | 144 | | | |
| Контактная работа: | 36.3 | 36.3 | | | |
| Лекции | 12 | 12 | | | |
| Лабораторные работы | 22 | 22 | | | |
| КСР | 2 | 2 | | | |
| ИКР | 0.3 | 0.3 | | | |
| Самостоятельная работа (СР) | 45 | 45 | | | |
| Курсовая работа (проект) | | | | | |
| Вид промежуточного контроля | 62.7 | 62.7 | | | |

3. Содержание дисциплины (модуля).

Таблица 2. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная, очно-заочная

Семестр 2

| Номер раздела | Наименование разделов и тем дисциплины (модуля) | Объем в часах | | | | | | |
|---------------|--|---------------|---|----|-----|------|----|-----------|
| | | Всего | Л | ЛР | икр | ксер | СР | кон-троль |
| 1 | Математическая модель нормального размножения популяции. Уравнение взрыва. Логистическое уравнение. | 16 | 2 | 4 | | | 10 | |
| 2 | Математические модели отлова рыб в пруду с абсолютной и относительной квотами. | 13 | 2 | 2 | | 1 | 8 | |
| 3 | Математическая модель маятника. Уравнения «малых колебаний» обычного и перевернутого маятников. Модель маятника с трением. | 20 | 2 | 8 | | | 10 | |
| 4 | Математическая модель | 65 | 2 | 4 | | 1 | 8 | 50 |

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

| | | | | | | | | |
|-------|---|-----|----|----|-----|---|----|------|
| | консервативной системы с одной степенью свободы. Малые возмущения консервативной системы. Уравнение Ван-дер-Поля. | | | | | | | |
| 5 | Математическая модель системы «хищник – жертва». Модель Лотка – Вольтера. Модель Холдинга – Тэннера. | 30 | 4 | 4 | 0.3 | | 9 | 12.7 |
| Итого | | 144 | 12 | 22 | 0.3 | 2 | 45 | 62.7 |

4. Самостоятельная работа обучающихся.

Таблица 3. 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.

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

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

Современные профессиональные базы и информационные справочные системы:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru;
- ЭБС АГУ на платформе аппаратно-программного комплекса ООО КДУ <http://adygnet.bibliotech.ru>;
- ФГБУ «Российская государственная библиотека» <http://dvs.rsl.ru>;
- ООО «Научная электронная библиотека» (НЭБ) www.elibrary.ru;
- ЭБС «Лань» www.e.lanbook.com;
- Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва;
- Библиотека Российской академии наук (РАН), г. Москва;
- Библиотека по естественным наукам РАН (БЕН РАН), г. Москва;
- Научная библиотека Московского государственного университета (МГУ) им. М.В. Ломоносова;
- [Образовательный математический сайт](#);
- [Общероссийский математический портал](#);
- [Каталог математических библиотек](#).

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

Таблица 4. 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 5. 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. |

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

| | |
|---|--|
| 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 6. 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. - http://biblioclub.ru/book/67304/ |
| 2 | Фонд знаний «Ломоносов». Модели популяционной динамики http://www.epistemeana.ru/enc/ru/encyclopedia:0134504 |

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;

| | |
|--|--|
| ФГБОУ ВО «АГУ» | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет» |
| | Рабочая программа дисциплины (модуля) |
| | СМК. ОП-2/РК-7.3.3 |
| <p>- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;</p> <p>- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;</p> <p>- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.</p> <ul style="list-style-type: none"> • для глухих и слабослышащих: <ul style="list-style-type: none"> - 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.</p> <p>Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.</p> <p>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.</p> <p>Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.</p> <p>Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для слепых и слабовидящих: <ul style="list-style-type: none"> - в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла. • для глухих и слабослышащих: <ul style="list-style-type: none"> - в печатной форме; | |

| | |
|---|--|
| <p><i>ФГБОУ ВО «АГУ»</i></p> | <p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»</p> |
| | <p>Рабочая программа дисциплины (модуля)</p> |
| | <p>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</p> |
| <p>- в форме электронного документа.</p> <ul style="list-style-type: none"> • для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: <p>- в печатной форме;</p> <p>- в форме электронного документа;</p> <p>- в форме аудиофайла.</p> <p>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.</p> <p>8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)</p> <p>Лекционные занятия проводятся в аудиториях, предоставляемых деканатом факультета в соответствии с расписанием.</p> <p>Отдельные занятия проводятся в специализированных лабораториях - лабораториях кафедры прикладной математики, информационных технологии и информационной безопасности.</p> <p>На отдельных занятиях необходимы видеопроектор с экраном (или компьютерный класс), оборудование лабораторий.</p> <p>В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, а именно компьютеры с соответствующим компьютерным и программным обеспечением, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд Научной библиотеки АГУ.</p> <p>Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ubuntu (https://ubuntu.com/download), Microsoft Windows 2000 Server CAL Russian, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN; 2. Google Chrome (https://www.google.com/chrome); 3. LibreOffice (https://www.libreoffice.org/download/download); 4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN; 5. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN; 6. Notepad++ (https://notepad-plus-plus.org/downloads); 7. Latex (https://www.latex-project.org/get/); 8. MySQL (https://www.oracle.com/ru/mysql/); 9. Пакет прикладных математических программ Scilab (https://www.scilab.org/download/6.1.0). | |

