

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
функционального анализа  
и операторных уравнений

Каменский М.И.

подпись, расшифровка подписи

26.06. 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
Б1.Б.23 Математическое моделирование

**1. Шифр и наименование направления подготовки / специальности:** 02.03.01

Математика и компьютерные науки

**2. Профиль подготовки / специализации:**

**3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**4. Форма образования:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** функционального анализа  
и операторных уравнений

**6. Составители программы:** Новиков Игорь Яковлевич, д.ф.-м.н., математический  
факультет, кафедра функционального анализа и операторных уравнений,

**7. Рекомендована:** НМС математического факультета, протокол №0500-07 от  
03.07.2018

**8. Учебный год:** 2018-2019

**Семестр(ы):** восьмой

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

Изучение методов математического моделирования.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к есте-  
ственнаучному циклу и является обязательной дисциплиной базовой части данно-  
го цикла.

Основные дисциплины и их разделы, необходимые для усвоения курса:

Математический анализ, алгебра, дифференциальные уравнения, математическая физика

Дисциплина «Математическое моделирование» является необходимой для усвоения учебных курсов по математической физике и дифференциальным уравнениям.

**11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: а) общепрофессиональные (ОПК):**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности	<p>знать: как использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности.</p> <p>уметь: применять фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности.</p> <p>владеть (иметь навык(и)): методами математического анализа, комплексного и функционального анализа, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики</p>
ОПК-2	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований	<p>Знать: как решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом требований информационной безопасности.</p> <p>Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>Владеть: навыками, позволяющими решать стан-</p>

	информационной безопасности	данные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-3	способность к самостоятельной научно-исследовательской работе	Знать: как проводить самостоятельную научно-исследовательскую работу Уметь: проводить самостоятельную научно-исследовательскую работу Владеть: методами, позволяющими проводить самостоятельную научно-исследовательскую работу
ОПК-4	способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	Знать: Математический аппарат Уметь: Использовать знания математики для вычислительных процессов Владеть: вычислительной техникой для решения профессиональных задач

## 12. Структура и содержание учебной дисциплины

### 12.1. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 2/72.

### 12.2. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		сем. № 8
Аудиторные занятия	48	48
в том числе: лекции	24	24
практические		
лабораторные	24	24
Самостоятельная работа	24	24
Форма промежуточной аттестации	зачёт +1 контр.раб.	зачёт +1 контр.раб.
Итого:	72	72

### 12.3. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	Классификация моделей.	Формальная классификация моделей, классификация по способу представления объекта, содержательные и формальные модели, содержательная классификация моделей.
2.	Примеры моделей.	Жёсткие и мягкие модели, универсальность моделей, прямая и обратная задачи математического моделирования.

### 12.4 Междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование дисциплин учебного плана, с которым организована взаимосвязь дисциплины рабочей программы	№ разделов дисциплины рабочей программы, связанных с указанными дисциплинами
1.	Математическая физика	1-4
2.	Дифференциальные уравнения	1-4

### 12.5. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)					Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Контроль	
1.	Классификация моделей.	12	0	12	12		36
2.	Примеры.	12	0	12	12		36
Итого:		24	0	24	24		72

### 13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	<i>Безручко Б. П., Смирнов Д. А. Математическое моделирование и хаотические временные ряды. — Саратов: ГосУНЦ "Колледж", 2005.</i>
2.	<i>Блехман И. И., Мышкис А. Д., Пановко Н. Г., Прикладная математика: Предмет, логика, особенности подходов. С примерами из механики: Учебное пособие. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: УРСС, 2006. — 376 с.</i>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	<i>Введение в математическое моделирование. Учебное пособие. Под ред. П. В. Трусова. — М.: Логос, 2004.</i>
4.	<a href="#">Горбань А. Н., Хлебопрос Р. Г., Демон Дарвина: Идея оптимальности и естественный отбор. — М: Наука. Гл ред. физ.-мат. лит., 1988. — 208 с</a>

### 14. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционная аудитория, аудитории для лабораторных, компьютер, мультимедийный проектор, доска (мел, маркеры).

### 15. Форма организации самостоятельной работы:

Аудиторные занятия, лекции и лабораторные занятия предполагают самостоятельную работу студентов по данному курсу. На лекциях предлагаются для самостоятельного изучения некоторые дополнительные темы, предлагаются для самостоятельного доказательства некоторые теоремы и следствия. На практических занятиях предусмотрены домашние задания.

### 16. Фонд оценочных средств:

#### 16.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

**В результате изучения курса математического моделирования обучающийся должен:**

1.1. Знать: основные принципы, понятия и методы математического моделирования.

1.2. Уметь: создавать математические модели.

1.3. Владеть: математическим аппаратом моделирования.

### Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
2	Раздел 2. Примеры	ОПК -1-4	Комплект КИМ №1 (контрольная работа)
Промежуточная аттестация 1		ОПК -1-4	Комплект КИМ №2 (зачет)

### 16.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

зачет	В случае удовлетворительных оценок по всем контрольным работам
незачет	В противном случае
отлично	90-100 баллов
хорошо	70-90 баллов
удовлетворительно	50-69 балла
неудовлетворительно	0-49 баллов

### 16.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Комплект КИМ № 1

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой функционального анализа и операторных уравнений

\_\_\_\_\_ Каменский М.И.  
подпись, расшифровка подписи

26.06.2018

Направление подготовки / специальность \_\_\_02.03.01\_ Математика и компьютерные науки

Дисциплина\_\_\_\_ Б1.Б.23 Математические моделирование

Форма обучения \_\_\_\_\_ оч-  
ная \_\_\_\_\_

*очное, очно-заочное, заочное*

Вид контроля  
\_\_\_\_\_ зачет \_\_\_\_\_

*экзамен, зачет*

Вид аттестации

\_\_\_\_\_ промежуточная \_\_\_\_\_

*текущая, промежуточная*

### Контрольно-измерительный материал № 1.1

1. Формальная классификация моделей.
2. Жёсткие и мягкие модели

Преподаватель \_\_\_\_\_ Новиков И.Я.  
*подпись    расшифровка подписи*

анализа и операторных уравнений

\_\_\_\_\_ Каменский М.И.  
*подпись, расшифровка подписи*

**Комплект КИМ № 2**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой функционального анализа  
и операторных уравнений  
\_\_\_\_\_ Каменский М.И.  
*подпись, расшифровка подписи*

26.06.2018

Направление подготовки / специальность \_\_\_02.03.01\_\_\_ Математика и компьютерные науки

Дисциплина \_\_\_\_\_ Б1.Б.23 Математическое моделирование *шифр, наименование*

Форма обучения \_\_\_\_\_ оч-  
ная \_\_\_\_\_

*очное, очно-заочное, заочное*

Вид контроля

\_\_\_\_\_ зачёт \_\_\_\_\_

*экзамен, зачет*

Вид аттестации

\_\_\_\_\_ промежуточная \_\_\_\_\_

*текущая, промежуточная*

### Контрольно-измерительный материал № 2.1

1. Содержательная классификация моделей.
2. Прямая и обратная задачи математического моделирования

Преподаватель \_\_\_\_\_ Новиков И.Я.  
*подпись расшифровка подписи*

**16.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на занятиях. К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, проверку домашних заданий, контрольные работы. Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины «Операционные системы» в форме зачета. Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение как отдельной дисциплины, так и ее разделов. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях даже формирование определенных профессиональных компетенций. На зачете оценивается практический уровень освоения дисциплины и степень сформированности компетенций оценками «зачтено», «незачтено». Задания текущего контроля и проведение промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание уровня освоения теоретических и практических понятий, научных основ профессиональной деятельности; степени готовности обучающегося применять теоретические и практические знания и практически значимую информацию; приобретение умений профессионально значимых для профессиональной деятельности.