

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования, первый
проректор
_____ Хагирова Т.А.

«27» апреля 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.02.01 Математические модели в научных исследованиях и образовании

Направление подготовки: 01.04.01 Математика

Направленность (профиль): Комплексный анализ;

Программа подготовки: академическая

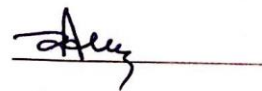
Форма обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.02.01 «Математические модели в научных исследованиях и образовании» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.01 Математика

Программу составил
Бирюк А.Э., доцент кафедры теории функций



Рабочая программа дисциплины Б1.Б.02.01 «Математические модели в научных исследованиях и образовании» утверждена на заседании кафедры теории функций
протокол № 7 «10» апреля 2018г.

Заведующий кафедрой теории функций Лазарев В.А.



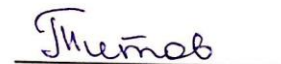
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теории функций
протокол № 7 «10» апреля 2018г.

Заведующий кафедрой теории функций Лазарев В.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук
протокол № 2 «17» апреля 2018г.

Председатель УМК факультета Титов Г.Н.

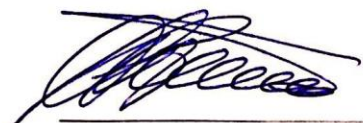


Рецензенты:

Гусаков Валерий Александрович, канд. физ. – мат. наук,
директор ООО «Просвещение – Юг»



Бунякин Александр Вадимович, канд. физ. – мат. наук, доцент кафедры оборудования нефтяных и газовых промыслов ФГБОУ ВО КубГТУ



1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель освоения дисциплины.

Главная цель курса – подготовка студентов в области исследования сложных систем и процессов разного уровня организации на основе методов математического моделирования; ознакомление студентов с основными методами исследования математических моделей, описываемых разностными, дифференциальными, интегральными и интегро-дифференциальными уравнениями.

1.2 Задачи дисциплины.

Формирование представления о видах моделирования и основных подходах к построению и исследованию математических моделей биологических систем.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Математические модели в научных исследованиях и образовании» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен владеть знаниями, умениями и навыками по программе дисциплин «Математический анализ», «Алгебра», «Дифференциальные уравнения», «Функциональный анализ». Знания, полученные в этом курсе, можно применять в как теоретическом так и практическом решении задач естествознания.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций (ОПК): ОПК-1, ОПК-2 .

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции и (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	способностью находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики	-основные задачи и области применения методов математического моделирования в рамках специальности; -особенности объектов моделирования и методики исследования моделей.	-ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования; - выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей; - строить и исследовать математические модели биологических систем с использованием различных подходов.	-методами исследования математических моделей биологических систем; -навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям; -навыками необходимых технических преобразований; -навыками применения полученных знаний.
	ОПК-2	Способностью	-основные задачи и	-ставить задачи исследования и	-методами исследования

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции и (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках	области применения методов математического моделирования в рамках специальности; -особенности объектов моделирования и методики исследования моделей.	оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования; - выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей; - строить и исследовать математические модели биологических систем с использованием различных подходов.	математических моделей биологических систем; -навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям; -навыками необходимых технических преобразований; -навыками применения полученных знаний.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов) их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)
			В
Контактная работа, в том числе:		48,2	48,2
Аудиторные занятия (всего):		48	48
Занятия лекционного типа		24	24
Лабораторные занятия		-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		24	24
		-	-
Иная контактная работа:		0,2	0,2
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		59,8	59,8
Проработка учебного (теоретического) материала		30	30
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		10	10
Реферат		10	10
Подготовка к текущему контролю		9,8	9,8
Контроль:		-	-
Подготовка к экзамену		-	-
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная	48,2	48,2

	работа		
	зач. ед.	3	3

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в В семестре (очная форма)

№ п/п	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	6	2	1	-	3
2.	Уравнения в частных производных и их классификация	7	2	1	-	4
3.	Уравнение неразрывности	6	2	1	-	3
4.	Идеальная жидкость. Уравнение Эйлера	6	2	1	-	3
5.	Потенциальное движение. Применение ТФКП в задачах потенциального движения	6	2	1	-	3
6.	Несжимаемая жидкость. Уравнение Навье-Стокса	6	2	1	-	3
7.	Проблема разрешимости уравнения Навье-Стокса	5	1	1	-	3
8.	Явление турбулентности	6	1	2	-	3
9.	Ламинарный пограничный слой. Движение вблизи линии отрыва	5	1	1	-	3
10.	Теплопроводность. Уравнение теплопроводности	6	1	2	-	3
11.	Метод базисных потенциалов	5	1	1	-	3
12.	Газовая динамика. Уравнение Больцмана	7	1	2	-	4
13.	Звук. Звуковые волны. Эффект Доплера	6	1	1	-	4
14.	Геометрическая акустика	7	1	2	-	4
15.	Поверхностные явления жидкостей. Поверхностное натяжение	5	1	1	-	3
16.	Явление упругости	7	1	2	-	4
17.	Тензор деформации. Тензор напряжений	6	1	1	-	4
18.	Упругие волны	5,8	1	2	-	2,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>		24	24	-	59,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Существование, единственность и непрерывная зависимость от начальных данных.	Контрольный опрос
2.	Уравнения в частных производных и их классификация	Эллиптические, гиперболические, параболические уравнения. Уравнения высших порядков.	Контрольный опрос
3.	Уравнение неразрывности	Вывод уравнения неразрывности. Условие «бездивергентности»	Контрольный опрос
4.	Идеальная жидкость. Уравнение Эйлера	Вывод уравнения движения идеальной жидкости. Условие несжимаемости. Свойства решений уравнения Эйлера.	Контрольный опрос
5.	Потенциальное движение. Применение ТФКП в задачах потенциального движения	Потенциал и завихренность течения жидкости. Комплексный потенциал. Пример комплексного потенциала (функция Жуковского)	Контрольный опрос
6.	Несжимаемая жидкость. Уравнение Навье-Стокса	Влияние вязкости на движение жидкости. Вывод уравнения Навье-Стокса. Сильные и слабые решения уравнения Навье-Стокса. Свойства решений.	Контрольный опрос
7.	Проблема разрешимости уравнения Навье-Стокса	Нерешенные задачи. Проблема Миллениума.	Контрольный опрос
8.	Явление турбулентности	Теория Колмогорова-Обохова. Диссипация энергии. Инерциальный интервал в Фурье-координатах.	Контрольный опрос
9.	Ламинарный пограничный слой. Движение вблизи линии отрыва	Медленные течения и возникновение турбулентности при повышении скорости.	Контрольный опрос
10.	Теплопроводность. Уравнение теплопроводности	Вывод уравнения теплопроводности. Аксиома Фурье. Эффект бесконечной скорости распространения информации. Нагревание тела в движущейся жидкости.	Контрольный опрос
11.	Метод базисных потенциалов	Фундаментальное решение уравнения Лапласа. Линии тока. Набегающий поток.	Контрольный опрос
12.	Газовая динамика. Уравнение Больцмана	Вывод уравнения Больцмана. Коллизионное ядро. Разрешимость уравнения Больцмана в малых размерах.	Контрольный опрос
13.	Звук. Звуковые волны. Эффект Доплера	Вывод формулы скорости звука. Звук в разных средах. Ударные волны.	Контрольный опрос
14.	Геометрическая акустика и оптика.	Формулы линзы, свойства конических сечений. Фокус конических сечений.	Контрольный опрос
15.	Поверхностные	Поверхностное натяжение. Капиллярные	Контрольный

	явления жидкостей.	явления. Смачиваемость.	опрос
16.	Явление упругости	Закон Гука. Нелинейная упругость.	Контрольный опрос
17.	Тензор деформации. Тензор напряжений	Свойства тензоров деформации и напряжения. Тензорные свойства тензора деформации и напряжения.	Контрольный опрос
18.	Упругие волны	Распространение возмущений в твердых телах. Суперпозиция волн.	Контрольный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Существование, единственность и непрерывная зависимость от начальных данных.	Решение задач на практических занятиях. Проверка домашних заданий.
2.	Уравнения в частных производных и их классификация	Эллиптические, гиперболические, параболические уравнения. Уравнения высших порядков.	Решение задач на практических занятиях. Проверка домашних заданий.
3.	Уравнение неразрывности	Вывод уравнения неразрывности. Условие «бездивергентности»	Решение задач на практических занятиях. Проверка домашних заданий.
4.	Идеальная жидкость. Уравнение Эйлера	Вывод уравнения движения идеальной жидкости. Условие несжимаемости. Свойства решений уравнения Эйлера.	Решение задач на практических занятиях. Проверка домашних заданий.
5.	Потенциальное движение. Применение ТФКП в задачах потенциального движения	Потенциал и завихренность течения жидкости. Комплексный потенциал. Пример комплексного потенциала (функция Жуковского)	Решение задач на практических занятиях. Проверка домашних заданий.
6.	Несжимаемая жидкость. Уравнение Навье-Стокса	Влияние вязкости на движение жидкости. Вывод уравнения Навье-Стокса. Сильные и слабые решения уравнения Навье-Стокса. Свойства решений.	Решение задач на практических занятиях. Проверка домашних заданий.
7.	Проблема разрешимости уравнения Навье-	Нерешенные задачи. Проблема Миллениума.	Решение задач на практических занятиях. Проверка

	Стокса		домашних заданий.
8.	Явление турбулентности	Теория Колмогорова-Обохова. Диссипация энергии. Инерциальный интервал в Фурье-координатах.	Решение задач на практических занятиях. Проверка домашних заданий.
9.	Ламинарный пограничный слой. Движение вблизи линии отрыва	Медленные течения и возникновение турбулентности при повышении скорости.	Решение задач на практических занятиях. Проверка домашних заданий.
10.	Теплопроводность. Уравнение теплопроводности	Вывод уравнения теплопроводности. Аксиома Фурье. Эффект бесконечной скорости распространения информации. Нагревание тела в движущейся жидкости.	Решение задач на практических занятиях. Проверка домашних заданий.
11.	Метод базисных потенциалов	Фундаментальное решение уравнения Лапласа. Линии тока. Набегающий поток.	Решение задач на практических занятиях. Проверка домашних заданий.
12.	Газовая динамика. Уравнение Больцмана	Вывод уравнения Больцмана. Коллизионное ядро. Разрешимость уравнения Больцмана в малых размерах.	Решение задач на практических занятиях. Проверка домашних заданий.
13.	Звук. Звуковые волны. Эффект Доплера	Вывод формулы скорости звука. Звук в разных средах. Ударные волны.	Решение задач на практических занятиях. Проверка домашних заданий.
14.	Геометрическая акустика и оптика.	Формулы линзы, свойства конических сечений. Фокус конических сечений.	Решение задач на практических занятиях. Проверка домашних заданий.
15.	Поверхностные явления жидкостей.	Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Смачиваемость.	Решение задач на практических занятиях. Проверка домашних заданий.
16.	Явление упругости	Закон Гука. Нелинейная упругость.	Решение задач на практических занятиях. Проверка домашних заданий.
17.	Тензор деформации.	Свойства тензоров деформации и напряжения.	Решение задач

	Тензор напряжений	Тензорные свойства тензора деформации и напряжения.	на практических занятиях. Проверка домашних заданий.
18.	Упругие волны	Распространение возмущений в твердых телах. Суперпозиция волн.	Решение задач на практических занятиях. Проверка домашних заданий.

2.3.3 Лабораторные занятия.

Не предусмотрены

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	1. Барсукова В.Ю., Боровик О.Г. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов. Краснодар: «КубГУ», 2017. 19 с. Утверждены на заседаниях кафедр факультета математики и компьютерных наук: функционального анализа и алгебры, информационных образовательных технологий, вычислительной математики и информатики, математических и компьютерных методов, теории функций, протокол № 1 от 2017 г. 2. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики. В 2-х чч. Ч. 1. Кинематика, статика, динамика материальной точки. СПб: Лань, 2009. 480 с. https://e.lanbook.com/book/32#book_name 3. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики. Часть 2. Динамика системы материальных точек. СПб: Лань, 2016. 336 с. https://e.lanbook.com/book/72973#book_name
2.	Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	1. Барсукова В.Ю., Боровик О.Г. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов. Краснодар: «КубГУ», 2017. 19 с. Утверждены на заседаниях кафедр факультета математики и компьютерных наук: функционального анализа и алгебры, информационных образовательных технологий, вычислительной математики и информатики, математических и компьютерных методов, теории функций, протокол № 1 от 2017 г. 2. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики. В 2-х чч. Ч. 1. Кинематика, статика, динамика материальной точки. СПб: Лань, 2009. 480 с. https://e.lanbook.com/book/32#book_name 3. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики.

		Часть 2. Динамика системы материальных точек. СПб: Лань, 2016. 336 с. https://e.lanbook.com/book/72973#book_name
3.	Реферат	1. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики. В 2-х чч. Ч. 1. Кинематика, статика, динамика материальной точки. СПб: Лань, 2009. 480 с. https://e.lanbook.com/book/32#book_name 2. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики. Часть 2. Динамика системы материальных точек. СПб: Лань, 2016. 336 с. https://e.lanbook.com/book/72973#book_name
4.	Подготовка к текущему контролю	1. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики. В 2-х чч. Ч. 1. Кинематика, статика, динамика материальной точки. СПб: Лань, 2009. 480 с. https://e.lanbook.com/book/32#book_name 2. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики. Часть 2. Динамика системы материальных точек. СПб: Лань, 2016. 336 с. https://e.lanbook.com/book/72973#book_name

3. Образовательные технологии.

При изучении данного курса используются как традиционные лекции и лабораторные занятия, так и современные интерактивные образовательные технологии.

Цель лабораторных занятий – научить студента применять полученные на лекциях теоретические знания к решению и исследованию конкретных задач.

К образовательным технологиям также относятся интерактивные методы обучения. Интерактивность подачи материала по дисциплине «Математические модели в научных исследованиях и образовании» предполагает не только взаимодействия вида «преподаватель - студент» и «студент - преподаватель», но и «студент - студент». Все эти виды взаимодействия хорошо достигаются при изложении материала, в ходе дискуссий. Также используются занятия-визуализации и доклады студентов.

Дискуссия

Возможность дискуссии предполагает умение высказать собственную идею, предложить свой путь решения, аргументировано отстаивать свою точку зрения, связно излагать мысли. Полезны следующие задания: составление плана решения задачи, поиск другого способа решения, сравнение различных способов решения, проведение выкладок для решения задачи и выкладок для проверки правильности полученного решения, рассмотрение задач с лишними и недостающими данными. Студентам предлагается проанализировать варианты решения, высказать своё мнение. Основной объем использования интерактивных методов обучения реализуется именно в ходе дискуссий.

Общие вопросы, которые выносятся на дискуссию:

Описание модели.

Исследование модели или поиск различных способов решений задачи.

Выбор среди рассматриваемых способов наиболее рационального.

Занятие-визуализация.

В данном типе передача преподавателем информации студентам сопровождается показом различных рисунков, структурно-логических схем, опорных конспектов, диаграмм и т. п. (например, с помощью слайдов) .

Всего учебным планом предусмотрено 18 часа в интерактивной форме

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
В	Лабораторные занятия	Занятие-визуализация: «Эллиптические, гиперболические, параболические уравнения»	4
		Дискуссия «Уравнения высших порядков»	4
		Занятие-визуализация: «Формулы линзы, свойства конических сечений. Фокус конических сечений»	10
Итого:			18

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью процесса подготовки. Под самостоятельной работой понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирования умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности. СРС помогает формировать культуру мышления студентов, расширять познавательную деятельность.

Виды самостоятельной работы по курсу:

а) по целям: подготовка к лекциям, к практическим занятиям, к контрольной работе, к коллоквиуму.

б) по характеру работы: изучение литературы, конспекта лекций; поиск литературы в библиотеке; конспектирование рекомендуемой для самостоятельного изучения научной литературы; решение задач, тестов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций со студентом при помощи электронной информационно-образовательной среды ВУЗа.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Примерные задачи для работы на семинаре

1. Решить уравнение теплопроводности $u_t = u_{xx}$ с начальным данным $u(0, x) = \sin(x)$.
2. Выписать интегральную формулу для решения уравнения теплопроводности в общем виде.
3. Выписать энергетическое неравенство для решений уравнения Навье-Стокса.

4. Описать метод Галеркина для решения уравнения Навье-Стокса.
5. Сформулировать закон Колмогорова-Обухова.
6. Показать эффект бесконечной скорости распространения информации посредством уравнения теплопроводности.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к зачёту

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения
2. Уравнения в частных производных и их классификация
3. Уравнение неразрывности.
4. Идеальная жидкость. Уравнение Эйлера
5. Потенциальное движение. Применение ТФКП в задачах потенциального движения.
6. Несжимаемая жидкость. Уравнение Навье-Стокса
7. Проблема разрешимости уравнения Навье-Стокса
8. Явление турбулентности.
9. Ламинарный пограничный слой. Движение вблизи линии отрыва.
10. Теплопроводность. Уравнение теплопроводности.
11. Метод базисных потенциалов.
12. Газовая динамика. Уравнение Больцмана.
13. Звук. Звуковые волны. Эффект Доплера.
14. Геометрическая акустика.
15. Поверхностные явления жидкостей. Поверхностное натяжение.
16. Явление упругости.
17. Тензор деформации. Тензор напряжений.
18. Упругие волны.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики. В 2-х чч. Ч. 1. Кинематика, статика, динамика материальной точки. СПб: Лань, 2009. 480 с.
https://e.lanbook.com/book/32#book_name
2. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики. Часть 2. Динамика системы материальных точек. СПб: Лань, 2016. 336 с.
https://e.lanbook.com/book/72973#book_name

5.2 Дополнительная литература:

1. Юдович В. И. Математические модели естественных наук. "Лань" 2011.
(См. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=689)
2. Зорич, Владимир Антонович.
Математический анализ [Текст] : учебник для студентов вузов. Ч. 1 / В. А. Зорич. - Изд. 5-е. - М. : МЦНМО, 2007. - 657 с. - Библиогр. : с. 641-644. - ISBN 5940570550. - ISBN 5940570569 (68 шт.)
3. Зорич, Владимир Антонович.
Математический анализ [Текст] : учебник для студентов вузов. Ч. 2 / В. А. Зорич. - Изд. 5-е. - М. : МЦНМО, 2007. - 789 с. - Библиогр. : с. 764-767. - ISBN 5940570550. - ISBN 5940570577 (70 шт.)

5.3. Периодические издания:

- 1) Вестник МГУ. Серия: Математика. Механика;

- 2) Вестник СПбГУ. Серия: Математика. Механика. Астрономия;
 - 3) Известия ВУЗов. Серия: Математика;
 - 4) Известия РАН (до 1993 г. Известия АН СССР). Серия: Математическая;
 - 5) Математика. Реферативный журнал. ВИНИТИ;
 - 6) Математические заметки;
 - 7) Математический сборник.
- (перечисленные издания хранятся в фонде библиотеки КубГУ)

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" – <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства "Лань" – <http://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система "Юрайт" – <http://www.biblio-online.ru/>
4. Scopus – база данных рефератов и цитирования – <http://www.scopus.com/>
5. Web of Science (WoS) –

http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=V2yRRW6FP9RssAaul78&preferencesSaved

6. Научная электронная библиотека (НЭБ) – <http://www.elibrary.ru/>
7. Архив научных журналов – <http://archive.neicon.ru/>
8. Электронная Библиотека Диссертаций – <https://dvs.rsl.ru/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал и поднимаются проблемные вопросы; практических занятий, на которых широко используются активные образовательные технологии, в процессе проведения которых обучающиеся отрабатывают навыки решения конкретных научных задач.

Важнейшими составляющими курса являются такие виды занятий, самостоятельная работа студентов, такая как разбор лекций, работа с литературой, отработка навыков решения практических задач. В процессе самостоятельной работы обучающимися активно используются информационные справочные системы.

Текущий контроль осуществляется преподавателем, ведущим практические занятия на основе дискуссии со студентами, дающей представление о динамике роста знаний студентов и их научном потенциале; учета активности студента на занятиях.

Итоговый контроль осуществляется в форме зачета.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

8.1 Перечень информационных технологий.

- Сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- Обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- Подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- Использование электронных презентаций при проведении практических занятий;

- Работа с информационными справочными системами;
- Использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

- Офисный пакет приложений Microsoft Office.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

- Электронные ресурсы библиотеки КубГУ – <https://kubsu.ru/node/1145>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) 302Н, 303Н, 308Н, 505А, 507А;
2.	Семинарские занятия	Аудитория оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета 310Н, 312Н, 314Н.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета 314Н
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета 302Н, 303Н, 308Н, 310Н, 314Н, 505А, 507А.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (307Н).

Рецензия
на рабочую программу дисциплины
«Математические модели в научных исследованиях и образовании»
по направлению подготовки 01.04.01 Математика,
очной формы обучения.

Составитель рабочей программы:
доцент каф. теории функций ФГБОУ ВО «КубГУ» Бирюк А.Э.

Рабочая программа полностью соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01 Математика (уровень магистратуры).

Все основные разделы программы нашли свое отражение в перечне представленных в программе необходимых знаний и компетенций. Рабочая программы содержит тематический план, который раскрывает последовательность изучения тем и разделов программы, с указанием практических часов.

Содержащийся перечень и количество практических занятий достаточен для формирования уровня подготовки, определенного требованиями ФГОС.

Перечень тем и разделов, которые должны изучить слушатели, а также основные требования к уровню подготовки слушателей объема знаний и умений, которым они должны обладать по каждой из перечисленных тем.

Самостоятельные задания развивают знания, умения и навыки, полученные в результате изучения предмета.

Перечень средств обучения исчерпывающий и соответствует предъявляемым требованиям.

Список литературы содержит достаточный состав источников, необходимых для качественного обучения студентов.

Рабочая программа дисциплины «Математические модели в научных исследованиях и образовании» способствует приобретению и развитию умений и навыков для решения профессиональных задач математическими методами, формированию компетентного специалиста.

Рецензент,
Гусаков В.А.,
канд. физ. – мат. наук,
директор ООО «Просвещение-Юг».



Рецензия
на рабочую программу дисциплины
«Математические модели в научных исследованиях и образовании»
по направлению подготовки 01.04.01 Математика,
очной формы обучения.
Составитель рабочей программы:
доцент каф. теории функций ФГБОУ ВО «КубГУ» Бирюк А.Э.

Рецензируемая рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01 Математика.

Указан перечень и описание компетенций, а также требования к знаниям, умениям и навыкам, полученным в ходе изучения дисциплины.

В программе приведены оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение. Указан перечень тем и разделов, которые должны изучить слушатели, а также основные требования к уровню подготовки слушателей объема знаний и умений, которым они должны обладать.

Содержащийся перечень тем лабораторных занятий достаточен для формирования уровня подготовки, определенного требованиями ФГОС.

Указана материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине с перечнем оборудования и технических средств обучения, обеспечивающих проведение всех видов учебной работы.

Профильная направленности в программе реализуется путем использования приобретенных знаний и умений в решениях задач профильной направленности, выполнении исследовательских и проектных работ по своей специальности с использованием математических методов. Получения опыта использования математики в содержательных и профессионально значимых ситуациях.

Изучение дисциплины формирует весь необходимый перечень компетенций, предусмотренных ФГОС ВО.

Программа составлена квалифицированно, отличается системным подходом. В ней охвачены все основные вопросы по данной дисциплине, профессиональная значимость которых, при подготовке компетентных специалистов, особенно велика. Представленная программа, включает достаточное количество разнообразных элементов, направленных на развитие умственных, творческих способностей обучающегося.

Рецензент,
Буныкин А.В.,
канд. физ. – мат. наук,
доцент кафедры оборудования нефтяных
и газовых промыслов ФГБОУ ВО КубГТУ.



Подпись Бирюк А.Э.
УДОСТОВЕРЯЮ
Начальник управления кадров
П.П. Каренин
«10» 04 2018 г.