


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета природообустройства

 Л.А. Беховых

« 8 » июль 2016г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 И.А. Косачев

« 8 » июль 2016г.

Кафедра ФИЗИКИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Направление подготовки

20.03.02 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: «Мелиорация, рекультивация и охрана земель»

Уровень высшего образования – бакалавриат (прикладной)

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы математического моделирования физических процессов» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета:

26.04.2016 г. по профилю «Мелиорация, рекультивация и охрана земель», для очной формы обучения

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 26.05.2016 г.

Зав. кафедрой

д.б.н, профессор
ученая степень, ученое звание



подпись

С.В. Макарычев
И.О. Фамилия

Одобрена на заседании методической комиссии факультета природообустройства, протокол № 9 от «8» июня 2016 г.»

Председатель методической комиссии

к.с.-х.н., доцент
ученая степень, ученое звание



подпись

А.В. Бойко
И.О. Фамилия

Составитель:

к.т.н, доцент
ученая степень, ученое звание



подпись

С.Ю. Бондаренко
И.О. Фамилия

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу учебной дисциплины
«Основы математического моделирования физических процессов»
(наименование)

на 2017- 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 08.09 2017 г.
В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Свободный набор

Составители изменений и дополнений:
К.Т.И. доцент С.Ю. С.Ю. Богданов
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

Зав. кафедрой
Б.Н. и.р.ф. С.В. Мещеряков
Ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.
В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

Ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.
В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

Ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.
В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

Ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

Оглавление

1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	5
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины	5
4	Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий	7
5	Тематический план освоения дисциплины	8
6	Образовательные технологии	10
7	Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	10
8	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	13
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	13
10	Приложение 1	14
11	Приложение 2	15

1. Цель и задачи дисциплины:

Цель преподавания дисциплины

Современные математические пакеты, позволяют проводить разнообразные научные и инженерные расчеты, начиная от элементарной арифметики и заканчивая сложными реализациями численных методов. Знание этих пакетов позволит специалисту в полной мере пользоваться современными технологиями и в соответствии с проблемами реальной жизни поможет решать следующие задачи:

- проведение математического моделирования физических процессов;
- ввод на компьютере разнообразных математических выражений проведение расчетов;
- подготовка графиков с результатами расчетов;
- ввод исходных данных и вывод результатов в текстовые файлы или файлы с базами данных в других форматах;
- подготовка отчетов работы в виде печатных документов;
- получение различной справочной информации из области физики и математики.

Основные задачи курса математического моделирования

- усвоение математических методов, дающих возможность анализировать и моделировать устройства, физические процессы и явления из области будущей деятельности студентов как специалистов;
- научить решать задачи, обрабатывать и анализировать большие массивы экспериментальных данных.
- ознакомление с современным программным обеспечением;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная учебная дисциплина изучается в вариативной части учебного плана и относится к дисциплинам по выбору. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате обучения в средней общеобразовательной школе и освоения дисциплин: «Математика», «Физика». Основное требование к входным знаниям студентов – владеть материалом в объеме средней школы, уметь использовать его для решения задач. Знать основные математические и физические закономерности, понимать логику и процессы нахождения решений. Иметь способность к индукции и логическому мышлению, анализу и синтезу.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные (ОПК)

- Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2).

Профессиональные (ПК)

- Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-16).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные математические закономерности, логику и границы их применимости, применение математических методов анализа в решении физических задач, фундаментальные способы решений задач и возможности современных компьютерных систем математического моделирования.

Уметь: объяснить основные способы решения задач, составлять уравнения, использовать методы математического моделирования к решению конкретных физических задач, работать с современными математическими пакетами.

Владеть: навыками использования основных законов и принципов в практических приложениях, навыками использования методов математического моделирования, навыками применения основных методов математического анализа для решения физических задач, навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента и правильного использования систем математического моделирования.

Таблица 1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС3+ ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> основные математические закономерности, логику и границы их применимости; основные математические величины и константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; 	<ul style="list-style-type: none"> объяснить основные способы решения задач с точки зрения фундаментальных математических способов; истолковывать смысл величин и понятий; составлять уравнения; использовать методы математического моделирования к решению конкретных естественнонаучных и технических задач. 	<ul style="list-style-type: none"> навыками использования основных законов и принципов в важнейших практических приложениях; навыками использования методов математического моделирования в практической деятельности.
Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анали-	ПК – 16	<ul style="list-style-type: none"> фундаментальные способы решений задач и их роль в развитии науки; возможности 	<ul style="list-style-type: none"> использовать различные методики обработки экспериментальных данных 	<ul style="list-style-type: none"> навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками правильного ис-

за и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.		современных компьютерных систем математического моделирования;		пользования систем математического моделирования;
--	--	--	--	---

4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану направления «Природообустройство и водопользование» (108 часов).

Вид занятий	Всего	Форма обучения	
		очная	
		7	8
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	72		72
в том числе:			
1.1. Лекции	14		14
1.2. Лабораторные работы			
1.3. Практические (семинарские) занятия	18		18
2. Самостоятельная работа ¹ , часов, всего	40		40
в том числе:			
2.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)			
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)			8
2.3. Самостоятельное изучение разделов	14		10
2.4. Текущая самоподготовка	14		10
2.5. Подготовка и сдача зачета	12		12
2.6. Контрольная работа (К) 2			
Итого часов (стр. 1+ стр.2)			
Форма промежуточной аттестации	3		3
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2(72)		2(72)

¹ Виды самостоятельной работы указываются в соответствии с учебным планом.

² При наличии контрольной работы в учебной нагрузке преподавателя.

5. Тематический план изучения дисциплины

При изучении дисциплины «ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ» предусмотрены следующие виды занятий: лекции и практические занятия, тематический план представлен в таблице 3. Текущий контроль самостоятельной подготовки студентов осуществляется в следующих видах: опрос, коллоквиум (К).

Таблица 3 – Тематический план изучения дисциплины по учебному плану

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
3 семестр						
Общие сведения о системе автоматизации математических вычислений	Работа с текстом; Построение выражений; Операции присваивания значения и вычисления; Использование шаблонов и функций.	1		1	2	Опрос
Интерфейс пользователя	Детали интерфейса; Курсор ввода и линия раздела страниц; Строка заголовка; Меню управления окном документа; Строка меню; Панель инструментов; Кнопки операций с файлами, печати и контроля, редактирования, размещения блоков, операций с выражениями, управления компонентами, управления ресурсами, форматирования, палитр математических знаков.	1		1	2	Опрос
Работа с текстом и выполнение простейших математических операций	Работа с текстом; Построение выражений; Операции присваивания значения и вычисления; Использование шаблонов и функций.	1		1	2	К
Решение алгебраических уравнений	Решение одного уравнения с помощью функции root; Нахождение корней степенного полинома с помощью функции polyroots; Решение системы алгебраических уравнений; с помощью функции find. Приближенное решение системы алгебраических уравнений с помощью функции minerr.	1		1	2	К
Поиск экстремума функции	Нахождение экстремума с помощью функции root путем приравнивания первой производной нулю; Поиск экстремума с помощью функции Minerr; Поиск минимума (максимума) функции двух переменных. Поиск максимума и минимума ступенчатой функции в заданном интервале; Поиск экстремума с помощью функций maximize и minimize;	1		1	2	К
Матричные вычисления	Ввод матрицы с клавиатуры; Добавление или удаление элементов матрицы;	1		1	2	К

	Функции - характеристики массива. Объединение массивов; Создание массива с помощью функции matrix; Число обусловленности квадратной матрицы.					
Математические действия с матрицами	Транспонирование матрицы; Определитель квадратной матрицы; Обращение матрицы; Создание единичной матрицы; Сложение, вычитание матриц; Перемножение матриц; Преобразование матриц.	1		1	2	К
Работа с графиками	Построение плоских (двумерных графиков) в декартовых (прямоугольных координатах); Построение плоских (двумерных) графиков в полярных координатах; Построение трехмерных графиков; Построение поверхностей тел вращения; Построение поверхностей тел вращения; Другие примеры построения трехмерных графиков; Быстрое изменение типа графика.	1		2	2	Опрос, К
Символьные вычисления	Использование меню символьных вычислений Symbolics; Использование символьной панели инструментов;	1		1	2	К
Решение дифференциальных уравнений	Использование функции Odesolve; Решение дифференциальных уравнений в частных производных; Решение уравнений Лапласа и Пуассона.	1		2	2	К
Обработка экспериментальных данных	Интерполяция; Регрессия; Сглаживание; Дискретные преобразования; Математическая статистика.	1		1	2	Опрос, К
Использование условий	Функции условия; Использование функции условия if; Использование оператора условия if с панели программирования; Использование логических (булевых) операторов; Использование функции Хэвисайда; Использование функции знака sign(x); Использование символа Кронекера.	1		2	2	К
Преобразование функции в матрицу и матрицы в функцию	Преобразование функции в матрицу; Формирование матрицы по заданному аналитическому выражению; Преобразование вектора в функцию; Преобразование матрицы в функцию; Изменение числа элементов вектора.	1		1	2	К
Функции преобразования координат	Преобразование декартовых координат в полярные; Преобразование полярных координат в декартовы; Преобразование декартовых координат в цилиндрические; Преобразование цилиндрических координат в декартовы; Преобразование декартовых координат в сферические; Преобразование сферических координат в декартовы.	1		2	2	К
	Подготовка к зачету				12	
	Всего	18	36		40	

Таблица 4 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1.	Подготовка к практическому занятию	8	Устный опрос	В.Ф. Очков. Mathcad 14 для студентов и инженеров, С.-Пб.: БХВ-Петербург, 2007. Макаров Е.Г. Самоучитель Mathcad 14, PC CD-ROM, 2008. Охорзин В.А. Прикладная математика в системе Mathcad, электронный ресурс библиотеки «Лань». С.Ю. Бондаренко Постановка и решение физических задач с использованием компьютерного моделирования: учебное пособие / С.Ю. Бондаренко, И.В. Гефке; под ред. С.В. Макарычева. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010. 77 с.
2.	Подготовка к коллоквиуму	20	Оценка	Лекции; В.Ф. Очков. Mathcad 14 для студентов и инженеров, С.-Пб.: БХВ-Петербург, 2007. Макаров Е.Г. Самоучитель Mathcad 14, PC CD-ROM, 2008. С.Ю. Бондаренко Постановка и решение физических задач с использованием компьютерного моделирования: учебное пособие / С.Ю. Бондаренко, И.В. Гефке; под ред. С.В. Макарычева. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010. 77 с.
3.	Подготовка к зачету	12	Сдача зачета	Список литературы, приведенный в данной программе (основная и дополнительная литература)
	Итого	40		

6. Образовательные технологии

Таблица 5 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
1	Л	Диалог, дискуссия; работа с наглядными пособиями, видео- и аудиоматериалами Лекции – презентации, видео-демонстрации, примеры.	14
	ПР	Индивидуально-коллективный метод активного обучения; работа в малых группах, коллоквиумы	10
Итого:			24

7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости

Основными формами промежуточного контроля знаний являются опросы по темам, выполнение и сдача коллоквиумов. Курс завершается зачетом в 8 семестре обучения.

ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМОВ:

1. Движение тела в однородном поле с учетом силы сопротивления

Тело бросили под углом к горизонту в однородном поле тяжести. Начальные координаты и скорость тела, коэффициент сопротивления воздуха известны. Написать дифференциальные уравнения и построить траекторию движения тела.

2. Влияние сжимаемости воды на глубину мирового океана

Средняя глубина Мирового океана 4000 м. Подсчитать (оценить), как изменился бы уровень океана, если бы сжимаемость воды была бы равна нулю.

3. Вычисление средней квадратичной скорости молекул с помощью функции пользователя

Создать функцию пользователя.

4. Анализ распределения Максвелла

Изучить влияние температуры на форму и высоту кривой, а также на положение максимума функции распределения. С помощью суммирования посчитать долю молекул, обладающих скоростями, в каком либо интервале, а также определить среднюю и среднюю квадратичную скорости молекул.

5. Моделирование явлений переноса

Однородный стержень с известным коэффициентом температуропроводности нагревают в середине. Правый конец поддерживается при постоянной температуре, левый – теплоизолирован. Начальное распределение температуры и мощность источника известны. Определить температуру в последующие моменты времени.

6. Применение принципа суперпозиции для расчета сил электростатического взаимодействия в случае большого числа зарядов

Рассчитать взаимодействия заряженных тел.

7. Задача об отталкивающихся заряженных шариках, подвешенных на нитях

Считать неизвестным угол между нитями или расстояние между шариками, а массу и заряд шариков, а также длину нити считать известными. С помощью *Mathcad* уравнение решить либо аналитически, либо численно, либо графически.

8. Способы расчета разветвленной электрической цепи с помощью правил Кирхгофа

а) Цепь состоит из нескольких ветвей, в каждой из которых находится источник ЭДС и резистор. Необходимо рассчитать цепь, то есть определить токи во всех ее ветвях.

б) Цепь состоит из нескольких ветвей, в каждой из которых находится источник ЭДС и резистор. Необходимо определить токи во всех ее ветвях.

9. Однофазные цепи переменного тока

Цепь состоит из источника переменной ЭДС и трех ветвей, в каждой из которых резистор, конденсатор и катушка индуктивности. Вторая и третья ветви соединены параллельно между собой, последовательно с ними включена первая ветвь. Рассчитать все токи и напряжения, полную, активную и реактивную мощности. Построить векторную диаграмму. Определить действующие значения всех токов и напряжений.

10. Релаксационные процессы

а) Цепь состоит из резистора и катушки индуктивности, подключаемых к источнику постоянного напряжения. В начальный момент ток через катушку равен 0. Определим значение тока и напряжения на катушке в последующие моменты времени.

б) Колебательный контур содержит резистор, конденсатор, катушку индуктивности. Конденсатор зарядили и подключили к цепи. Исследуем получающиеся затухающие колебания.

в) Исследовать цепь из резистора, конденсатора и катушки индуктивности, подключаемых к источнику переменного напряжения. В начальный момент конденсатор разряжен, ток через катушку индуктивности равен 0.

11. ЭДС в деформируемом контуре, помещенном в магнитное поле

12. Расчет распределения потенциала электрического поля

а) Два точечных электрических заряда q_1, q_2 имеют координаты (X_1, Y_1) и (X_2, Y_2) . Рассчитать распределение потенциала электрического поля, построить эквипотенциальные линии и поверхность $\varphi = \varphi(x, y)$.

б) Рядом с заряженной пластиной расположены два точечных заряда. Изучить распределение потенциала и построить силовые линии напряженности электрического поля.

13. Расчет индукции магнитного поля. Построение силовых линий

а) Рассчитать индукцию магнитного поля, создаваемого двумя витками с током, и построить силовые линии в случаях, когда токи сонаправлены и противоположно направлены.

14. Моделирование колебаний математического маятника при произвольной амплитуде

Формула для периода колебаний математического маятника справедлива при малых амплитудах колебаний. Необходимо получить результат для произвольных амплитуд.

Б. Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации

Проведение зачета

Зачет проводится с использованием компьютерной техники и программного обеспечения. Оценка «зачтено» выставляется студентам, полностью и успешно выполнившим задания текущего контроля в течение семестра.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ:

1. Построение выражений;
2. Операции присваивания значения и вычисления;
3. Использование шаблонов и функций;
4. Решение одного уравнения с помощью функции `root`;
5. Нахождение корней степенного полинома с помощью функции `polyroots`;
6. Решение системы алгебраических уравнений с помощью функции `find`.
7. Приближенное решение системы алгебраических уравнений с помощью функции `minerr`.
8. Нахождение экстремума с помощью функции `root` путем приравнивания первой производной нулю;
9. Поиск экстремума с помощью функции `Minerr`;
10. Поиск минимума (максимума) функции двух переменных;
11. Поиск максимума и минимума ступенчатой функции в заданном интервале;
12. Поиск экстремума с помощью функций `maximize` и `minimize`;
13. Добавление или удаление элементов матрицы;
14. Функции - характеристики массива;
15. Объединение массивов;
16. Создание массива с помощью функции `matrix`;
17. Число обусловленности квадратной матрицы;
18. Транспонирование матрицы;
19. Определитель квадратной матрицы;
20. Обратное обращение матрицы;
21. Создание единичной матрицы;
22. Сложение, вычитание матриц;
23. Перемножение матриц;
24. Преобразование матриц;
25. Построение плоских (двумерных графиков) в декартовых (прямоугольных координатах);
26. Построение плоских (двумерных) графиков в полярных координатах;
27. Построение трехмерных графиков;
28. Построение поверхностей тел вращения;

29. Построение поверхностей тел вращения;
30. Другие примеры построения трехмерных графиков;
31. Быстрое изменение типа графика;
32. Использование меню символьных вычислений Symbolics;
33. Использование символьной панели инструментов;
34. Использование функции Odesolve;
35. Решение дифференциальных уравнений в частных производных;
36. Решение уравнений Лапласа и Пуассона;
37. Интерполяция;
38. Регрессия;
39. Сглаживание;
40. Дискретные преобразования;
41. Математическая статистика;
42. Использование функции условия if;
43. Использование оператора условия if с панели программирования;
44. Использование логических (булевых) операторов;
45. Использование функции Хэвисайда;
46. Использование функции знака sign(x);
47. Использование символа Кронекера;
48. Группы встроенных функций;
49. Специальные функции;
50. Преобразование функции в матрицу;
51. Формирование матрицы по заданному аналитическому выражению;
52. Преобразование вектора в функцию;
53. Преобразование матрицы в функцию;
54. Изменение числа элементов вектора;
55. Преобразование декартовых координат в полярные;
56. Преобразование полярных координат в декартовы;
57. Преобразование декартовых координат в цилиндрические;
58. Преобразование цилиндрических координат в декартовы;
59. Преобразование декартовых координат в сферические;
60. Преобразование сферических координат в декартовы.
61. Учет размерностей;
62. Анимация;
63. Нетрадиционные решения задач.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Список рекомендуемых изданий основной учебной литературы

1. В.Ф. Очков. Mathcad 14 для студентов и инженеров, С.-Пб.: БХВ-Петербург, 2007.
2. Макаров Е.Г. Самоучитель Mathcad 14, PC CD-ROM, 2008.
3. Охорзин В.А. Прикладная математика в системе Mathcad, электронный ресурс библиотеки «Лань».
4. С.Ю. Бондаренко Постановка и решение физических задач с использованием компьютерного моделирования: учебное пособие / С.Ю. Бондаренко, И.В. Гефке; под ред. С.В. Макарычева. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010. 77 с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Компьютерный класс.

Аннотация дисциплины «Основы математического моделирования»
 Направление подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

Цель дисциплины: Современные математические пакеты, позволяют проводить разнообразные научные и инженерные расчеты, начиная от элементарной арифметики и заканчивая сложными реализациями численных методов.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций

<i>№ п/п</i>	<i>Содержание компетенций, формируемых полностью или частично, данной дисциплины</i>
1	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2)
2	Способность использовать основные законы естественно научных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-16)

Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану направления «Природообустройство и водопользование»

Вид занятий	Форма обучения		
	очная	заочная	
	программа подготовки		
	полная	полная	сокращенная
1. Аудиторные занятия, всего, часов	32		
в том числе:			
1.1. Лекции	14		
1.2. Лабораторные работы			
1.3. Практические (семинарские) занятия	18		
2. Самостоятельная работа, часов	40		
Всего часов (стр. 1 + стр. 2)	72		
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2		

Формы промежуточной аттестации: зачет

Перечень изучаемых тем (основных):

1. Общие сведения о системе автоматизации математических вычислений
2. Интерфейс пользователя
3. Работа с текстом и выполнение простейших математических операций
4. Решение алгебраических уравнений
5. Поиск экстремума функции
6. Матричные вычисления
7. Математические действия с матрицами
8. Работа с графиками
9. Символьные вычисления
10. Решение дифференциальных уравнений
11. Обработка экспериментальных данных
12. Использование условий
13. Преобразование функции в матрицу и матрицы в функцию
14. Функции преобразования координат.

Приложение 2 к рабочей программе
 дисциплины «Основы математического моделирования физических процессов»
 направление «Природообустройство и водопользование»
 Изменения приняты на заседании
 кафедры физики протокол
 № 1 от «08» 08 2017 года

Список имеющейся в библиотеке университета изданий основной литературы по дисциплине, по состоянию на «08» 08 2017 года

№ n/n	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Бондаренко, С. Ю. Постановка и решение физических задач с использованием компьютерного моделирования : учебное пособие для вузов / С. Ю. Бондаренко, И. В. Гефке ; ред. С. В. Макарычев. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2010. - 77 с. : ил.	10
2	Бондаренко, С. Ю. Постановка и решение физических задач с использованием компьютерного моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / С. Ю. Бондаренко, И. В. Гефке ; ред. С. В. Макарычев. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 959 Кб). - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2010. - 1 эл. жестк. диск	Сайт Алтайского ГАУ эл.библиоки

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине,
 по состоянию на « » 201 года

№ n/n	Библиографическое описание издания	Примечание
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		

Составители:

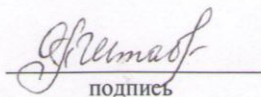
К.т.н., доцент



Бондаренко С.Ю.

Список верен


(должность работника библиотеки)


 подпись

И.О. Фамилия