Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЛЕСОСИБИРСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал Сибирского федерального университета

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЛПИ – филиала СФУ
_____ Л.Н. Храмова
«30» 09 2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Б1.В.ДВ.3.1 Компьютерное математическое моделирование
индекс и наименование дисциплины в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки

Профиль: 09.03.02.07 Информационно-управляющие системы
код и наименование профиля

Лесосибирск 2016

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

09.00.00 Информатика и вычислительная техника
код и наименование укрупненной группы

Направление подготовки (профиля) 09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование направления подготовки (профиля)

09.03.02.07 Информационно-управляющие системы
код и наименование направления подготовки (профиля)

Программу составили В. А. Сапожников
инициалы, фамилия, подпись

инициалы, фамилия, подпись

Заведующий кафедрой (разработчик) Н. Ф. Романцова
инициалы, фамилия, подпись

«10» 09 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики, информатики и естествознания
«10» 09 2016 г. протокол №

Заведующий кафедрой Н. Ф. Романцова
инициалы, фамилия, подпись

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины.

Дисциплина «Компьютерное математическое моделирование» занимает важное место в системе прикладного математического образования. Целью преподавания дисциплины является изучение: фундаментальных основ теории моделирования, основных понятий компьютерной имитации, подходов к моделированию процессов и явлений в природе и обществе, а также освоение методов построения, классификации и анализа математических моделей, проектируемых с помощью вычислительной техники систем.

1.2 Задачи изучения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих задач:

- обеспечение образовательной деятельности с учетом особых образовательных потребностей;
- формирование образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с применением информационных технологий;
- обучение и воспитание в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов;

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

Компетенции выпускника ОП, формируемые в результате освоения дисциплины:

- владением культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь (ОК-1);

Уровни формируемых компетенций	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Минимальный - знать основные положения методологии научного исследования и уметь применять их при работе над выбранной темой исследования. **Базовый** - уметь воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения, логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь. **Продвинутый** - владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.	лекции, лабораторные работы	устный опрос, подготовка доклада, подготовка отчета по лабораторной работе, зачет

• способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

Уровни формируемых компетенций	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Минимальный - знать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. **Базовый** - уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. **Продвинутый** - владеть способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	лекции, лабораторные работы	устный опрос, подготовка доклада, подготовка отчета по лабораторной работе, зачет

• способностью разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные) (ПК-12);

Уровни формируемых компетенций	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Минимальный - знать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные). **Базовый** - уметь разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные). **Продвинутый** - владеть способностью разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные).	лекции, лабораторные работы	устный опрос, подготовка доклада, подготовка отчета по лабораторной работе, зачет

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- базовые информационные процессы, структуру, модели, методы и средства математического моделирования, методику создания, проектирования и сопровождения систем на базе математического моделирования.

уметь:

- применять математическое моделирование при решении функциональных задач в различных предметных областях, а также при разработке и проектировании информационных систем.

владеть:

- методами математического моделирования при разработке и внедрении технологий объектов профессиональной деятельности.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы высшего образования.

Для освоения указанной дисциплины студент должен владеть компетенциями, знаниями и умениями, сформированными в результате освоения таких дисциплин, как «Информатика», «Дискретная математика». В ходе изучения дисциплины показывается взаимосвязь и взаимовлияние различных дисциплин, реализуется профессиональная направленность образовательного процесса, дисциплина закладывает основу для освоения в дальнейшем курсов по профилю подготовки, выполнения самостоятельных исследований и анализа результатов в рамках учебно-исследовательской и выпускной работ.

Дисциплина «Компьютерное математическое моделирование» относится к вариативной части профессионального цикла.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Дисциплина осуществляется на русском языке.

2 Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.часов)	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины	**5 (180)**	**5 (180)**
Контактная работа с преподавателем:	**0,61 (22)**	**0,61 (22)**
занятия лекционного типа	0,33 (12)	0,33 (12)
занятия семинарского типа	0,28 (10)	0,28 (10)
в том числе: семинары		
практические занятия		
лабораторные работы	0,28 (10)	0,28 (10)
другие виды контактной работы		
в том числе: курсовое проектирование		
групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иные виды внеаудиторной контактной работы		
В том числе: в интерактивной форме	0.1 (4)	0.1 (4)
в электронной форме		
Самостоятельная работа обучающихся:	**4,14 (149)**	**4,14 (149)**
изучение теоретического курса (ТО)	2,2 (80)	2,2 (80)
творческий проект	0,5 (19)	0,5 (19)
расчетные задания	1,44 (50)	1,44 (50)
курсовое проектирование (КР)		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	**0,25 (9) экзамен**	**0,25 (9) экзамен**

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекцион-ного типа (акад.час)	Занятия семинарского типа		Самостоятель-ная работа (акад.час)	Формиру-емые компетен-ции
			Семинары и/или практи-ческие занятия (акад.час)	Лабораторные работы и/или практи-кумы (акад. час)		
1.	Введение. Современное состояние теории математического и компьютерного моделирования	2			19	ОК-1; ОПК-2; ПК-12
2.	Свойства моделей и цели моделирования.	2		2	26.	ОК-1; ОПК-2;

	Классификация математических моделей					ПК-12
3.	Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Принципы, этапы и методы построения моделей	2		2	26	ОК-1; ОПК-2; ПК-12
4.	Простейшие математические модели и основные принципы математического моделирования	2		2	26	ОК-1; ОПК-2; ПК-12
5.	Стохастические модели. Моделирование случайных величин и случайных событий	2		1	26	ОК-1; ОПК-2; ПК-12
6.	Моделирование в условиях неопределенности. Марковские случайные процессы. Моделирование систем массового обслуживания	2		1	26	ОК-1; ОПК-2; ПК-12

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад.часах		
			всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе в электронной форме
1	1	Тема № 1. Современное состояние теории математического и компьютерного моделирования	2	1	
2	2	Тема № 2. Свойства моделей и цели моделирования. Классификация математических моделей	2	1	
3	3	Тема № 3. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Принципы, этапы и методы построения моделей	2		
4	4	Тема № 4. Простейшие математические модели и основные принципы математического	2		

		моделирования			
5	5	Тема № 5. Стохастические модели. Моделирование случайных величин и случайных событий	2		
6	6	Тема № 6. Моделирование в условиях неопределенности. Марковские случайные процессы. Моделирование систем массового обслуживания	2		

3.3 Практические занятия.

Учебным планом не предусмотрено.

3.4 Лабораторные занятия.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад.часах		
			всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе в электронной форме
1	2	Тема № 1. Компьютерное моделирование решения уравнений	2	1	
2	3	Тема № 2. Компьютерное моделирование решения системы уравнений	2	1	
3	4	Тема № 3 Программная реализация интерполяции функции	2		
4	5	Тема № 4. Компьютерное моделирование математического дифференцирования	1		
5	6	Тема № 5. Компьютерное моделирование математического интегрирования	1		

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

Разработки лабораторных работ, краткое изложение лекций, темы индивидуальных работ.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену (Приложение 1).

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Таблица 1- Рекомендованные оценочные средства для студентов с ограниченными возможностями здоровья

Категория студентов	Виды оценочных средств	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	Тесты, рефераты, контрольные вопросы	Преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Контрольные вопросы	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	Решение тестов, контрольные вопросы дистанционно	Организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

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

Основная литература:

1. Зарубин, В. С. Моделирование : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению «Информатика и вычислительная техника» : доп. Учебно-методическим объединением вузов по унив. политехническому образованию / В. С. Зарубин. – Москва : Академия, 2013. – 335.

2. Могилёв, А.В. и др. Информатика: учебник / А.В Могилёв. – Москва : Академия,2012.

Дополнительная литература:

3. Королев, А. Л. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум [Текст] : учебное пособие / А. Л. Королев. – 2-е изд. – Москва : БИНОМ, Лаборатория знаний, 2013. – 296 с. – (Педагогическое образование). [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://e.lanbook.com/view/book/56904/

4. Пак, Н. И. Информационное моделирование : учеб. пособие. - Красноярск : Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2010.

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

1. On-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://citforum.ru/

2. Бесплатное дистанционное обучение в Национальном Открытом Университете «ИНТУИТ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.intuit.ru/

3. ЭБС СФУ: http://bik.sfu-kras.ru/

4. ЭБС ЛПИ - филиал СФУ http://95.188.107.8/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины	Наименование вида самостоятельной работы	Трудоемкость в часах	Количество натуральных единиц
1	2	3	4
Раздел № 1	Самостоятельное изучение темы «Основы работы с пакетом Matlab»	19	Объем для чтения – 63 стр.
Раздел № 2	Классификация ситуаций в соответствии с отобранными математическими моделями Составление задач на основе готовой математической модели	26	Количество наименований Количество задач 10-15
Раздел № 3	Самостоятельная работа по теме индивидуальной работы (описание предметной области рассматриваемого объекта моделирования, описание объекта, законов, которым подчиняется данный объект, структурных свойств и связей с др. объектами). Выбор темы, разработка основных этапов модели проводятся с использованием основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов Составление аннотированного каталога Интернет-ресурсов по выбранной теме. Отбор Интернет-ресурсов, включающих в себя сведения о способах работы с информацией, ее математической обработке в соответствии с выбранной	20 6	Объем для чтения – 8-12 стр.

	темой. Составление краткой аннотации выбранного ресурса		
Раздел № 4	Составление аннотированного каталога Интернет-ресурсов по теме раздела. Отбор Интернет-ресурсов, включающих в себя сведения о способах работы с информацией, ее математической обработке в соответствии с выбранной темой. Составление краткой аннотации выбранного ресурса Создание набора ситуаций на использование сведений, полученных в результате изучения содержания темы 4.	20 6	Количество наименований 20-25 Количество задач 10-15
Раздел № 5	Самостоятельная работа по теме индивидуальной работы (проведение контрольных проверок для математической модели, разработка алгоритма реализации математической модели, программная реализация математической модели, анализ результатов моделирования, тестирование и отладка структуры программного приложения). Разработка основных этапов модели проводятся с использованием основной и дополнительной литературы	26	
Раздел № 6	Самостоятельная работа по теме индивидуальной работы (оформление отчета, подготовка презентации для устной защиты работы, подготовка доклада по теме индивидуальной работы). Разработка основных этапов модели проводятся с использованием основной и дополнительной литературы	26	

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows 7.
2. Пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2007.
3. Kaspersky Endpoint Security 10.
4. Программа-архиватор: WinRAR.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

В качестве информационных справочных систем для реализации дисциплины используются Yandex, Google и ЭБС ЛПИ-филиала СФУ.

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекции проводятся в стандартной аудитории, оснащенной в соответствии с требованиями преподавания теоретических дисциплин, включая мультимедиа-проектор.

Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе, в котором установлен пакет необходимых прикладных программ.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными или электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение 1

Вопросы к экзамену

1. Основные понятия теории моделирования. Физические, математические и компьютерные модели.
2. Современные методы компьютерного моделирования: компонентный подход.
3. Современные методы компьютерного моделирования: объектно-ориентированные технологии.
4. Примеры физических, математических и компьютерных моделей.
5. Элементы теории математического моделирования динамических объектов. Метрические и нормированные пространства.
6. Элементы теории математического моделирования динамических объектов. Операторы и функционалы в метрических пространствах.
7. Основные понятия теории динамических систем в евклидовом пространстве.
8. Устойчивые движения динамических моделей. Основные понятия теории устойчивости по Ляпунову.
9. Два базовых метода построения математических моделей. Задача идентификации.
10. Применение методов оптимизации в математическом моделировании.
11. Параметрическая оптимизация с заданием допустимой динамической области.
12. Основные элементы пакета MATLAB. Операции с матрицами и полиномами.
13. Элементарная графика в пакете MATLAB. Основы программирования на языке MATLAB.
14. Моделирование линейных стационарных систем в среде MATLAB: формы математических моделей LTI систем.
15. Моделирование линейных стационарных систем в среде MATLAB: LTI объекты и операции с ними.
16. Компьютерное моделирование динамических объектов в системе Simulink.
17. Имитационное моделирование: проведение вычислительных экспериментов с Simulink-моделями.