

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д. А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Современные технологии в математике и статистике

Направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Методы прикладной математической статистики

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) младший научный сотрудник, к.н. Заикин А.А. (научно-исследовательская лаборатория Современные геоинформационные и геофизические технологии, Институт геологии и нефтегазовых технологий), Kaskrin@gmail.com ; старший преподаватель, б/с Салимов Р.Ф. (кафедра математической статистики, отделение прикладной математики и информатики), Rustem.Salimov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОПК-3	способностью 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 своё научное мировоззрение
ОПК-4	способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики
ПК-1	способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива
ПК-10	способностью разрабатывать учебно-методические комплексы для электронного и мобильного обучения
ПК-8	способностью разрабатывать корпоративные стандарты и профили функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- содержание действующих российских и международных стандартов в области прикладных программных средств;
- состояние современного рынка прикладных программных продуктов;
- основы математического моделирования и решения практических задач математической физики с применением ППП;
- основные подходы к интерпретации и визуализации результатов численных расчетов;
- виды пакетов прикладных программ для использования их в своей профессиональной деятельности.

Должен уметь:

- работать с современным программным обеспечением компьютера;
- применять современные пакеты прикладных программ для решения задач математического моделирования физических процессов;
- визуализировать и интерпретировать результаты вычислительного эксперимента, полученные с применением ППП.

Должен владеть:

- технологией применения пакетов прикладных программ для решения научных и практических задач.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания в своей учебной и научной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.3 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.04.02 "Прикладная математика и информатика (Методы прикладной математической статистики)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 28 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 62 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 54 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Теоретические основы проектирования ППП	1	0	0	2	3
2.	Тема 2. Сравнительный анализ современных математических пакетов	1	0	0	1	3
3.	Тема 3. Основные возможности системы Матлаб. Работа в режиме прямых вычислений	1	0	0	1	3
4.	Тема 4. Вычисление корней полинома и нулей функции	1	0	0	1	3
5.	Тема 5. Работа с матрицами, системы алгебраических уравнений	1	0	0	2	3
6.	Тема 6. Численное дифференцирование и интегрирование	1	0	0	2	3
7.	Тема 7. Графика в системе Matlab	1	0	0	2	3
8.	Тема 8. Графический интерфейс пользователя	1	0	0	1	3
9.	Тема 9. Работа с прикладными пакетами системы Матлаб	1	0	0	1	3
10.	Тема 10. Решение краевых задач в пакете PDE. Задание области и граничных условий	1	0	0	2	3
11.	Тема 11. Решение краевых задач в пакете PDE. Исходное уравнение задачи	1	0	0	2	4
12.	Тема 12. Численные методы решения дифференциальных уравнений и их реализация в системе Matlab	1	0	0	2	4
13.	Тема 13. Введение в пакет Mathematica	1	0	0	1	4

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
14.	Тема 14. Решение уравнений в пакете Mathematica	1	0	0	1	4
15.	Тема 15. Дифференцирование и решение простейших дифференциальных уравнений	1	0	0	2	4
16.	Тема 16. Интегрирование в пакете Mathematica	1	0	0	2	4
17.	Тема 17. Разложение в ряд и вычисление пределов	1	0	0	2	4
18.	Тема 18. Графика в пакете Mathematica	1	0	0	1	4
	Итого		0	0	28	62

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Теоретические основы проектирования ППП

Проектирование математических пакетов прикладных программ, теоретические основы для их создания

Тема 2. Сравнительный анализ современных математических пакетов

Краткий обзор наиболее популярных математических пакетов Maple, Mathematica, Mathcad, Matlab и их аналогов

Тема 3. Основные возможности системы Матлаб. Работа в режиме прямых вычислений

Выполнение заданий, связанных с вычислениями в режиме прямых вычислений на ЭВМ

Тема 4. Вычисление корней полинома и нулей функции

Выполнение заданий, связанных с вычислением корней полиномов и нулей функции на ЭВМ

Тема 5. Работа с матрицами, системы алгебраических уравнений

Решение линейных и нелинейных систем алгебраических уравнений в системе Матлаб

Тема 6. Численное дифференцирование и интегрирование

Поиск производных и интегралов с помощью функций системы Матлаб

Тема 7. Графика в системе Matlab

Построение кривых линий и поверхностей

Тема 8. Графический интерфейс пользователя

Принципы разработки графического интерфейса пользователя. Примеры. Разработка собственного интерфейса

Тема 9. Работа с прикладными пакетами системы Матлаб

Знакомство с некоторыми пакетами системы: Spline Toolbox, Financial Toolbox и др.

Тема 10. Решение краевых задач в пакете PDE. Задание области и граничных условий

Изучение интерфейса пакета PDE. Работа с инструментами построения областей и задания краевых условий

Тема 11. Решение краевых задач в пакете PDE. Исходное уравнение задачи

Решение задач Неймана и Дирихле. Канонический вид исходного уравнения

Тема 12. Численные методы решения дифференциальных уравнений и их реализация в системе Matlab

Решение дифференциальных уравнений

Тема 13. Введение в пакет Mathematica

Основные операции и функции пакета. Работа с векторами и матрицами.

Тема 14. Решение уравнений в пакете Mathematica

Решение уравнений

Тема 15. Дифференцирование и решение простейших дифференциальных уравнений

Дифференцирование. Решение простейших дифференциальных уравнений

Тема 16. Интегрирование в пакете Mathematica

Интегрирование. Вычисление интегралов

Тема 17. Разложение в ряд и вычисление пределов

Разложение в ряд. Вычисление пределов

Тема 18. Графика в пакете Mathematica

Построение графиков функций одного и двух аргументов

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Методическое пособие по системе Матлаб - http://kpfu.ru//staff_files/F517851160/metod_sk_225.pdf

Обзор математических пакетов - <http://pers.narod.ru/study/mathcad/01.html>

Пакет Математика: учебное пособие - <http://window.edu.ru/resource/090/24090/files/math1st.pdf>

Построение графиков в пакете Математика - <http://library.wolfram.com/graphics/>

Решение типовых задач в пакете Математика - <http://novamedium.infolib.mexmat.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Лабораторные работы проводятся с двумя целями: освоиться с библиотеками для решения дифференциальных уравнений, и освоиться с вычислением характеристик систем массового обслуживания. Рекомендуется кроме указанных в лабораторном задании действий также самостоятельно вычислить характеристики систем массового обслуживания на основе метода Монте-Карло. Результаты должны совпадать.
самостоятельная работа	В программу курса не входит метод Монте-Карло, поэтому основы этого метода рекомендуется изучить самостоятельно. При выполнении самостоятельных заданий, а также при изучении новых методов, описанных на занятиях, рекомендуется проверять вероятностные утверждения с помощью метода Монте-Карло. Это позволит студенту лучше освоить сам метод, и лучше понять смысл проверяемых утверждений.
экзамен	Следует понимать, что некоторые вопросы могут иметь множество ответов (например, вопрос "На основе чего сравнивать различные модели регрессии?"), однако это множество ответов может выходить за рамки курса. Знание методов, выходящих за рамки курса, а также способность сравнивать различные методы, приветствуется на экзамене.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" и магистерской программе "Методы прикладной математической статистики".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.3 Современные технологии в математике и
статистике

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Методы прикладной математической статистики

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Основная литература:

1. Введение в инфокоммуникационные технологии [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Л.Г. Гагарина, А.М. Баин и др.; Под ред. д.т.н., проф. Л.Г. Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (п) ISBN 978-5-8199-0551-7, 500 экз- Режим доступа:

<http://www.znaniium.com/bookread.php?book=408650>

2. Поршнев С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB. + CD / Поршнев С.В. ? 2-е изд., испр. ? СПб.: Издательство 'Лань', 2011. ? 736 с. - ISBN 978-5-8114-1063-7. - Режим доступа:

<http://e.lanbook.com/reader/book/650/>

3. Зиборов В. В. Visual C# 2010 на примерах [Электронный ресурс]. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2011. ? 423 с. - ISBN 978-5-9775-0698-4. - Режим доступа:

<http://www.znaniium.com/bookread.php?book=355304>

4. Бенкен Е. С. PHP, MySQL, XML: программирование для Интернета [Электронный ресурс] / Е. С. Бенкен. ? 3-е изд., перераб. и доп. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2011. ? 304 с.: ил. + (CD-ROM) ISBN 978-5-9775-0724-0- Режим доступа:

<http://www.znaniium.com/bookread2.php?book=352144>

Дополнительная литература:

1. Свешников, А.А. Прикладные методы теории марковских процессов [Электронный ресурс] : монография / А.А. Свешников. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2007. ? 192 с. - ISBN: 978-5-8114-0719-4. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/590>

2. Современные Java-технологии на практике: Практическое руководство / Машнин Т.С. - СПб: БХВ-Петербург, 2010. - 560 с. - ISBN 978-5-9775-0561-1. ? Режим доступа: <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=351236>

3. Вдовин, В. М. Информационные технологии в финансово-банковской сфере [Электронный ресурс] : Практикум / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова. - 2-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2012. - 248 с. - ISBN 978-5-394-01594-6. ? Режим доступа: <http://znaniium.com/bookread.php?book=430504>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.3 Современные технологии в математике и
статистике

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Методы прикладной математической статистики

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.