

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

_____ Д.А. Таюрский

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Прикладная математика в задачах

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Прикладная математика и информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

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): доцент, к.н. (доцент) Григорьева И.С. (кафедра математической статистики, Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского), Irina.Grigorieva@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
ПК-2	Способность к реализации и поддержанию на должном уровне функционирования математических моделей и методов в применении к прикладным и теоретическим задачам.
ПК-5	Владение информационными технологиями на уровне необходимом для решения профессиональных задач.

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основные методы решения задач по общему курсу математики

Должен уметь:

решать задачи повышенной сложности по общим курсам математики

Должен владеть:

навыком самостоятельного поиска информации по основным задачам математики

Должен демонстрировать способность и готовность:

Решать задачи повышенной сложности по основным разделам математики

Самостоятельно повышать математическую грамотность

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.04.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.03.02 "Прикладная математика и информатика (Прикладная математика и информатика)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 4 курсе в 7 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 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	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение. Входная самостоятельная работа Методы решения нестандартных задач	7	0	0	0	0	12	0	12

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
2.	Тема 2. Решение задач аналитической геометрии и линейной алгебры	7	0	0	0	0	10	0	10
3.	Тема 3. Решение задач математического анализа	7	0	0	0	0	10	0	10
5.	Тема 5. Решение задач на разные темы	7	0	0	0	0	4	0	4
	Итого		0	0	0	0	36	0	36

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Входная самостоятельная работа Методы решения нестандартных задач

Определение входящего уровня студентов. Ознакомление с целями и задачами курса. Решение простых нестандартных задач по разным разделам математики

Прямое и не прямое рассуждение. Метод математической индукции. Метод крайнего элемента. Принцип Дирихле. Переход к частным случаям и обобщение. Принцип включения и исключения. Симметрия и порядок. Рекуррентные соотношения.

Тема 2. Решение задач аналитической геометрии и линейной алгебры

Системы линейных уравнений. Прямоугольные матрицы. Линейная зависимость и ранг матрицы. Определители. Векторные пространства; базис. Подпространства. Линейная независимость подпространств. Базис и размерность прямой суммы подпространств. Линейные отображения и линейные операторы. Билинейные и квадратичные функции. Собственные векторы и собственные значения. Собственные подпространства линейного оператора, их линейная независимость. Условие диагонализруемости оператора.

Тема 3. Решение задач математического анализа

Пределы и непрерывность. Пределы последовательностей и функций. Непрерывные функции. Ряды. Числовые и функциональные ряды. Признаки сходимости. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Дифференцирование. Применение производной для нахождения экстремумов функций. Формула Тейлора. Интегрирование. Определенный и неопределенный интегралы. Методы интегрирования функций. Первообразные различных элементарных функций.

Тема 5. Решение задач на разные темы

Решение задач повышенной сложности. Задачи смешанного типа, требующие применения методов различных математических дисциплин, в том числе содержащих понятия из разных изученных разделов математики.

Применение и развитие изученных ранее методов решения нестандартных задач. Решение задач математических олимпиад (Открытой Поволжской им. Лобачевского, вступительной олимпиады ШАД Яндекса и др.)

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 науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

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)

Вступительная олимпиада 2012 -

<https://cache-default02d.cdn.yandex.net/download.cdn.yandex.net/shad/exam-2012.pdf>

Вступительная олимпиада 2013 -

<https://cache-default05d.cdn.yandex.net/download.cdn.yandex.net/shad/exam-2013.pdf>

Вступительная олимпиада 2014 -

<https://cache-default03h.cdn.yandex.net/download.cdn.yandex.net/shad/exam-2014.pdf>

Сайт Школы Анализа Данных - <https://yandexdataschool.ru/>

Сборник задач олимпиады им. Лобачевского - http://kpfu.ru//staff_files/F1556774232/Stud..olimpiady.pdf

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

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	<p>Лабораторные работы проводятся в аудитории, снабженной доской. Для лучшего понимания содержания желательно заранее повторить материал, изученный на предыдущем занятии. Желательно также просмотреть материал, выносимый на следующее занятие.</p> <p>На лабораторном занятии следует пытаться решить задачи самостоятельно, не дожидаясь, когда преподаватель расскажет свое решение.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Так как курс посвящен решению задач, то необходимо тренироваться в этом не только на занятии, но и дома. Кроме выполнения домашнего задания можно также решать задачи из рекомендованной литературы, а также искать их в интернет-источниках.</p> <p>При этом следует оценивать качество источника, уровень сложности задач и качество решений (если они приведены)</p>
зачет	<p>Зачет по курсу проводится также в форме решения задач. Если студент не смог решить некоторую задачу, он должен изложить соответствующую теорию: понятия, факты, теоремы. При оценивании решения учитывается не только ответ, но и качество изложения решения. Все промежуточные факты должны быть доказаны со ссылками на общеизвестные теоремы.</p>

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.

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 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки "Прикладная математика и информатика".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.04.02 Прикладная математика в задачах

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Прикладная математика и информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

Основная литература:

1. Студенческие олимпиады по алгебре на мехмате МГУ [Электронный ресурс] / И.В. Аржанцев [и др.]. - Электрон. дан. - Москва : МЦНМО, 2015. - 68 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/80115>
2. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Беклемишева [и др.]. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 496 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109625>
3. Прасолов, В.В. Задачи и теоремы линейной алгебры [Электронный ресурс] / В.В. Прасолов. - Электрон. дан. - Москва : МЦНМО, 2016. - 576 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71853>
4. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. ? Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 608 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100938>
5. Дубровин, В.Т. Лекции по математическому анализу. Ч.1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Дубровин. - Электрон. дан. - Казань : КФУ, 2012. - 180 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73545>
6. Дубровин, В.Т. Лекции по математическому анализу. Ч.2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Дубровин. - Электрон. дан. - Казань : КФУ, 2016. - 140 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73544>
7. Дубровин, В.Т. Лекции по математическому анализу. Часть 3 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Дубровин. - Электрон. дан. - Казань : КФУ, 2014. - 166 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72861>

Дополнительная литература:

1. Григорьева И.С. Казанские студенческие олимпиады по математике. Сборник задач: учеб.-метод. пособие/И.С.Григорьева. - Казань: Казанский университет, 2011. - 48 с. Режим доступа: https://kpfu.ru/staff_files/F1556774232/Stud..olimpiady.pdf
2. Григорьева И.С., Лернер Э.Ю. Казанские студенческие олимпиады по математике, посвященные дню рождения Н.И. Лобачевского. Сборник задач. Часть 2: учеб.-мет. пособие/ Григорьева И.С., Лернер Э.Ю. - Казань: Казанский университет, 2015. - 36 с. Режим доступа: https://kpfu.ru/publication?p_id=124070

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.04.02 Прикладная математика в задачах

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

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Прикладная математика и информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

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.