

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. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Прикладная математика в задачах Б1.В.ДВ.11

Направление подготовки: 01.03.04 - Прикладная математика

Профиль подготовки: Математическое моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

**Автор(ы):** Григорьева И.С.

**Рецензент(ы):** Бандеров В.В.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Турилова Е. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
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
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Григорьева И.С. (кафедра математической статистики, отделение прикладной математики и информатики), Irina.Grigorieva@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2	Способность использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования
ПК-10	Готовность применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
ПК-12	Способность самостоятельно изучать новые разделы фундаментальной математики
ПК-9	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат

Выпускник, освоивший дисциплину:

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 в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.11 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.03.04 "Прикладная математика (Математическое моделирование)" 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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 54 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 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	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Входная самостоятельная работа Методы решения задач повышенной сложности	7	0	0	14	14
2.	Тема 2. Решение задач аналитической геометрии и линейной алгебры	7	0	0	16	16
3.	Тема 3. Решение задач математического анализа	7	0	0	14	14
4.	Тема 4. Решение задач на разные темы	7	0	0	10	10
	Итого		0	0	54	54

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Введение. Входная самостоятельная работа Методы решения задач повышенной сложности

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 4. Решение задач на разные темы

Решение задач повышенной сложности, в том числе содержащих понятия из разных изученных разделов математики. Применение и развитие изученных ранее методов решения нестандартных задач

Применение и развитие изученных ранее методов решения нестандартных задач. Решение задач математических олимпиад (Открытой Поволжской им. Лобачевского, вступительной олимпиады ШАД Яндекс 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 образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 7</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Устный опрос	ПК-12, ОПК-2	1. Введение. Входная самостоятельная работа Методы решения задач повышенной сложности
2	Контрольная работа	ПК-10, ПК-9	2. Решение задач аналитической геометрии и линейной алгебры
3	Устный опрос	ОПК-2, ПК-9	3. Решение задач математического анализа
	<b>Зачет</b>	ОПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-9	

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 7</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1 3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Семестр 7

#### Текущий контроль

##### 1. Устный опрос

##### Тема 1

Задания входного и текущего контроля по курсу являются олимпиадными и не выкладываются заранее в открытый доступ. Примерный состав тем и уровень сложности соответствует следующему набору заданий:

1. Пол комнаты площадью 6 м<sup>2</sup> покрыт тремя коврами, площадь каждого из которых равна 3 м<sup>2</sup>. Докажите, что какие-то два из этих ковров перекрываются по площади, не меньшей 1 м<sup>2</sup>.
2. Дана прямоугольная таблица, в каждой клетке которой написано вещественное число, причем в каждой строке таблицы числа расположены в порядке возрастания. Докажите, что если расположить числа в каждом столбце таблицы в порядке возрастания, то в строках полученной таблицы числа по-прежнему будут располагаться в порядке возрастания.
3. Пусть  $f$  -- возрастающая функция. Докажите, что уравнения  $f(x) = x$  и  $f(f(x)) = x$  равносильны
4. Функция  $f$  такова, что для любых положительных  $x$  и  $y$  выполняется равенство  $f(xy) = f(x) + f(y)$ . Найдите  $f(2020)$ , если  $f(1/2020) = 1$ .
5. Последовательность чисел  $\{a_n\}$  задана условиями  $a_1 = 1$ ,  $a_{n+1} = a_n + \frac{1}{a_n^2}$  ( $n \geq 1$ ). Верно ли, что эта последовательность ограничена?
6. Существуют ли функции  $f, g$  такие, что  $(f \circ g)' = f' \circ g'$ ?
7. В очереди к стоматологу стоят 30 ребят: мальчиков и девочек. Часы на стене показывают 8:00. Как только начинается новая минута, каждый мальчик, за которым стоит девочка, пропускает её вперед. Докажите, что перестановки в очереди закончатся до 8:30, когда откроется дверь кабинета.

##### 2. Контрольная работа

##### Тема 2

Типы заданий, вынесенных на контрольную работу

1. Подпространства заданы набором векторов, найти размерность пересечения/объединения подпространств
2. Заданы значения линейного оператора на конечном наборе векторов. Найти его значение на заданном векторе или показать, что такого оператора не существует
3. Указать собственные значения матрицы и построить ее жорданову форму
4. Нестандартные задачи, например
  - а) матрица  $A$  называется стохастической, если в каждой ее строке сумма элементов равна 1. Показать, что матрица  $A - E$  вырожденная.

- б) матрицы A и B не коммутируют между собой. Могут ли коммутировать матрица  $A^2$  и  $B^2$ ?  
 в) матрица размерности 12x15 имеет ранг 5. Какое минимальное число строк и столбцов нужно к ней добавить, чтобы получить квадратную невырожденную матрицу?

### 3. Устный опрос

Тема 3

На устный опрос выносятся темы:

1. Предел последовательности и функции, непрерывность.
2. Дифференциал и производная. Формулы конечных приращений. Формула Тейлора
3. Первообразная и интеграл. Свойства интеграла

Опрос предполагает также самостоятельное решения задач, например, следующего уровня сложности:

1. Пусть  $f(x)$  -- кубический многочлен с корнями  $a < b < c$ . Из точки  $(a, 0)$  проведена касательная в "горбу" многочлена. Доказать, что точка касания лежит точно посередине отрезка  $[b, c]$
2. Найдите предел последовательности, которая задана условиями  $a_1 = 2, a_{n+1} = \sqrt[n]{a_n^2 + 8}$  ( $n \geq 1$ ).
3. Приведите пример многочлена от двух переменных, который не достигает своего инфимума
4. Разрезать отрезок  $[-1, 1]$  на чёрные и белые отрезки так, чтобы интегралы от любой а) линейной функции; б) квадратного трёхчлена по белым и чёрным отрезкам были равны.

### Зачет

Вопросы к зачету:

Вопросы к зачету:

1. Линейное пространство, линейная независимость, базис
2. Матрицы, умножение матриц, функции от матриц.
3. Линейные операторы. Координатное представление. Переход в новые базисы
4. Собственные числа и собственные значения.
5. Приведение матриц к диагональной форме.
6. Другие виды жордановых форм
7. Определение предела последовательности и функции
8. Непрерывность функции, свойства непрерывных функций
9. Дифференцируемые функции. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши.
10. Степенные ряды. Ряд Тейлора.
11. Определенный интеграл как предел интегральных сумм

### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 7</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	15
		3	15

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдается преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	20
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

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

### 7.1 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>

### 7.2. 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](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](https://kpfu.ru/publication?p_id=124070)

## 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](http://kpfu.ru/staff_files/F1556774232/Stud..olimpiady.pdf)

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



Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Лабораторные работы проводятся в форме совместного решения задач. Студенту необходимо не ждать решения, представленного преподавателем, а стараться активно найти решение самому.  Идеи, высказанные студентом, приветствуются, даже если они в конечном итоге не привели к решению. Кроме собственно решения задачи желательно обдумывать ее возможные обобщения, а также вычленять использованные в решении методы.
самостоятельная работа	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. При этом следует оценивать качество источника, уровень сложности задач и качество решений (если они приведены)
устный опрос	В процессе устного опроса проверяется не только знание материала, но и умение изложить его логично, системно и понятно. При решении математических задач особенно важно следить за логикой изложения, особенно в задачах на доказательство. Кроме собственно изложения решения, можно указать, какие общие и частные методы рассуждений в нем применялись.
контрольная работа	Контрольная работа проводится по билетам, в каждом из которых от 3 до 5 заданий (в зависимости от раздела) Не обязательно решать их в том порядке, в каком они входят в билет. Сначала прочитайте все задачи. выберите те, которые вам кажутся более понятными и легкими. Если какая-то задачи "не поддается", не следует тратить на нее слишком много времени. Перейдите к решению других задач, а к сложной вернетесь позже, если у вас останется время
зачет	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.

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

Освоение дисциплины "Прикладная математика в задачах" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

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.

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

Освоение дисциплины "Прикладная математика в задачах" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

## **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 01.03.04 "Прикладная математика" и профилю подготовки Математическое моделирование .