

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ

Декан ФДОДиВ

/Акманова З.С.

01.11.2021

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
профильное вступительное испытание по предмету «Прикладная математика»
Программы бакалавриата /специалитета

Магнитогорск – 2021

1. Правила проведения вступительного испытания

Профильное вступительное испытание по предмету «Прикладная математика» проводится в форме компьютерного тестирования, в соответствии с Правилами проведения вступительных испытаний с использованием дистанционных технологий. Время проведения испытания составляет 90 минут. На вступительном испытании можно пользоваться линейкой.

Тест содержит 18 заданий с выбором ответа и с кратким (числовым) ответом, одно кейс-задание. Тест формируется случайным образом из банка вопросов, и проверяет профильные знания выпускников СПО, поступающих на родственную программу бакалавриата/специалитета.

2. Дисциплины, включенные в программу вступительного испытания

Программа профильного вступительного испытания по предмету «Прикладная математика» разработана по материалам единого портала интернет-тестирования в сфере образования (<https://i-exam.ru>), и соответствует техническому, естественнонаучному, социально-экономическому и гуманитарному профилям профессионального образования. Включает в себя следующие дисциплины: основы линейной алгебры, основы аналитической геометрии, дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, ряды, основы дискретной математики, основы теории вероятностей и математической статистики, основные численные методы, линейное программирование, основы теории комплексных чисел, теория пределов.

3. Содержание учебных дисциплин

№ п/п	Наименование темы	Перечень учебных элементов <i>Абитуриент должен ...</i>
1. Основы линейной алгебры		
01-01	Определители второго порядка	<i>знать:</i> правило вычисления определителя второго порядка <i>уметь:</i> вычислять определители второго порядка
01-02	Определители третьего порядка	<i>знать:</i> методы вычисления определителей третьего порядка <i>уметь:</i> вычислять определители третьего порядка
01-03	Действия над матрицами	<i>знать:</i> правила выполнения операций над матрицами <i>уметь:</i> выполнять операции над матрицами
01-04	Умножение матриц	<i>знать:</i> правила выполнения операций над матрицами <i>уметь:</i> выполнять операции над матрицами
01-05	Системы линейных уравнений	<i>знать:</i> методы решения систем линейных уравнений <i>уметь:</i> решать системы линейных уравнений

№ п/п	Наименование темы	Перечень учебных элементов <i>Абитуриент должен ...</i>
01-06	Правило Крамера	<i>знать:</i> метод решения систем линейных уравнений по правилу Крамера <i>уметь:</i> решать системы линейных уравнений по правилу Крамера
2. Основы аналитической геометрии		
02-01	Координаты точек на плоскости и в пространстве	<i>знать:</i> понятие координат точки на плоскости и в пространстве <i>уметь:</i> находить координаты точки на плоскости и в пространстве
02-02	Линейные операции над векторами	<i>знать:</i> правила, позволяющие по координатам векторов находить координаты их суммы, разности и произведения вектора на число <i>уметь:</i> выполнять линейные операции над векторами
02-03	Скалярное произведение векторов	<i>знать:</i> определение скалярного произведения двух векторов <i>уметь:</i> находить скалярное произведение двух векторов
02-04	Линии и их уравнения на плоскости	<i>знать:</i> уравнения линий на плоскости <i>уметь:</i> применять уравнения линий на плоскости при решении задач
02-05	Уравнение прямой на плоскости	<i>знать:</i> уравнение прямой на плоскости <i>уметь:</i> находить уравнение прямой на плоскости
02-06	Кривые второго порядка	<i>знать:</i> уравнения линий второго порядка <i>уметь:</i> определять по уравнению линию второго порядка и наоборот
3. Дифференциальное исчисление		
03-01	Производная функции в точке	<i>знать:</i> основные правила и формулы дифференцирования <i>уметь:</i> находить производные функций и их значения в точке
03-02	Правила дифференцирования	<i>знать:</i> основные правила и формулы дифференцирования <i>уметь:</i> применять основные правила и формулы дифференцирования при нахождении производных функций
03-03	Производная сложной функции	<i>знать:</i> правило нахождения производной сложной функции <i>уметь:</i> находить производные сложных функций
03-04	Экстремум функции	<i>знать:</i> правило отыскания экстремумов функции <i>уметь:</i> находить точки экстремумов функции и экстремумы функции
03-05	Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке	<i>знать:</i> правило нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на про-

№ п/п	Наименование темы	Перечень учебных элементов <i>Абитуриент должен ...</i>
		промежуток <i>уметь:</i> находить наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке
03-06	Дифференциал функции	<i>знать:</i> понятие дифференциала функции, формулы вычислений приближенных значений функций с помощью дифференциала функции <i>уметь:</i> применять дифференциал для нахождения приближенного значения функции
4. Интегральное исчисление		
04-01	Неопределенный интеграл	<i>знать:</i> определение неопределенного интеграла, формулы таблицы интегралов, свойства интеграла <i>уметь:</i> вычислять неопределенные интегралы с использованием их свойств и таблицы интегралов
04-02	Методы вычисления неопределенных интегралов	<i>знать:</i> метод замены переменной в неопределенном интеграле <i>уметь:</i> выполнять линейную замену переменной в неопределенном интеграле
04-03	Определенный интеграл. Формула Ньютона - Лейбница	<i>знать:</i> формулу Ньютона-Лейбница <i>уметь:</i> применять формулу Ньютона – Лейбница для вычисления определенного интеграла
04-04	Свойства определенного интеграла	<i>знать:</i> свойства определенного интеграла <i>уметь:</i> применять свойства определенного интеграла при вычислениях
04-05	Геометрические приложения определенного интеграла	<i>знать:</i> геометрический смысл определенного интеграла <i>уметь:</i> вычислять площадь плоской фигуры с помощью определенного интеграла
04-06	Физические приложения определенного интеграла	<i>знать:</i> физические приложения определенного интеграла <i>уметь:</i> находить длину пути по данной скорости
5. Дифференциальные уравнения		
05-01	Основные понятия теории дифференциальных уравнений	<i>знать:</i> понятие решения дифференциального уравнения <i>уметь:</i> находить из имеющихся решений дифференциального уравнения верные
05-02	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными	<i>знать:</i> способ решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными <i>уметь:</i> решать дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными
05-03	Однородные дифференциаль-	<i>знать:</i> вид и метод решения однородных

№ п/п	Наименование темы	Перечень учебных элементов <i>Абитуриент должен ...</i>
	ные уравнения	дифференциальных уравнений <i>уметь:</i> делать подстановку и решать данный тип уравнений
05-04	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка	<i>знать:</i> метод решения линейного дифференциального уравнения первого порядка <i>уметь:</i> находить решение линейного дифференциального уравнения первого порядка
05-05	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	<i>знать:</i> метод решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами с помощью характеристического уравнения <i>уметь:</i> решать дифференциальное уравнение данного типа
05-06	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка	<i>знать:</i> способы понижения порядка дифференциального уравнения <i>уметь:</i> решать дифференциальное уравнение методом понижения его порядка
6. Ряды		
06-01	Числовые ряды	<i>знать:</i> способы задания числового ряда <i>уметь:</i> находить члены числового ряда
06-02	Необходимый признак сходимости ряда	<i>знать:</i> необходимый признак сходимости числового ряда <i>уметь:</i> исследовать числовой ряд, используя необходимый признак сходимости
06-03	Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами	<i>знать:</i> признаки сходимости числовых рядов (Коши, Даламбера, интегральный признак, сравнение рядов) <i>уметь:</i> исследовать числовые ряды на сходимость
06-04	Сумма числового ряда	<i>знать:</i> понятие частичной суммы и суммы числового ряда <i>уметь:</i> находить частичную сумму и сумму числового ряда
06-05	Степенные ряды	<i>знать:</i> формулу нахождения радиуса сходимости степенного ряда <i>уметь:</i> вычислять радиус сходимости степенного ряда
06-06	Разложение в ряды Тейлора и Маклорена	<i>знать:</i> способы разложения функций в ряд Маклорена <i>уметь:</i> находить члены ряда Маклорена
7. Основы дискретной математики		
07-01	Числовые множества	<i>знать:</i> виды числовых множеств, способы задания числовых множеств <i>уметь:</i> устанавливать соотношения между числовыми множествами и исследовать числа на принадлежность числовым мно-

№ п/п	Наименование темы	Перечень учебных элементов <i>Абитуриент должен ...</i>
		жествам
07-02	Основные понятия теории множеств	<i>знать:</i> основные понятия теории множеств <i>уметь:</i> применять основные понятия теории множеств при решении задач и оформлении математических записей
07-03	Способы задания множеств, конечные и бесконечные множества	<i>знать:</i> способ задания множества с помощью характеристического свойства <i>уметь:</i> различать конечные и бесконечные множества, применять характеристическое свойство множества
07-04	Действия над конечными множествами	<i>знать:</i> определения операций над конечными множествами <i>уметь:</i> выполнять действия над конечными множествами
07-05	Действия над множествами	<i>знать:</i> операции над множествами <i>уметь:</i> выполнять операции над множествами
07-06	Прямое произведение двух множеств	<i>знать:</i> определение прямого произведения двух множеств <i>уметь:</i> находить прямое произведение двух множеств
8. Основы теории вероятностей и математической статистики		
08-01	Классическое определение вероятности	<i>знать:</i> классическое определение вероятности <i>уметь:</i> находить вероятность события, пользуясь классическим определением вероятности
08-02	Теоремы сложения и умножения вероятностей	<i>знать:</i> теоремы сложения и умножения вероятностей <i>уметь:</i> применять теоремы сложения и умножения вероятностей при решении задач
08-03	Элементы комбинаторики	<i>знать:</i> формулу для нахождения числа перестановок из n элементов <i>уметь:</i> применять формулу для нахождения числа перестановок из n элементов при решении задач
08-04	Математическое ожидание дискретной случайной величины	<i>знать:</i> определение математического ожидания дискретной случайной величины <i>уметь:</i> находить математическое ожидание дискретной случайной величины
08-05	Характеристики вариационного ряда. Выборочное среднее	<i>знать:</i> определение выборочного среднего вариационного ряда <i>уметь:</i> находить выборочное среднее вариационного ряда
08-06	Объем выборки	<i>знать:</i> определение объема выборки

№ п/п	Наименование темы	Перечень учебных элементов <i>Абитуриент должен ...</i>
		<i>уметь:</i> находить объем выборки в задачах
9. Основные численные методы		
09-01	Приближенные числа и действия с ними	<i>знать:</i> понятие абсолютной погрешности <i>уметь:</i> находить абсолютную погрешность при решении задач
09-02	Понятие относительной погрешности	<i>знать:</i> определение относительной погрешности <i>уметь:</i> находить относительную погрешность при вычислениях
09-03	Численное дифференцирование	<i>знать:</i> приближенные методы вычисления производной от функций, заданных таблицей <i>уметь:</i> применять приближенные методы вычисления производной от функций, заданных таблицей на практике
09-04	Численное интегрирование	<i>знать:</i> приближенные методы интегрирования <i>уметь:</i> находить приближенное значение интеграла по формуле трапеций
09-05	Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	<i>знать:</i> формулу Эйлера для приближенного решения дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$ <i>уметь:</i> производить вычисления по формуле Эйлера
09-06	Понятие конечных разностей функции	<i>знать:</i> понятие конечных разностей <i>уметь:</i> находить конечные разности с помощью таблицы
10. Линейное программирование		
10-01	Системы линейных неравенств	<i>знать:</i> понятие области решения системы линейных неравенств <i>уметь:</i> находить область решения системы линейных неравенств
10-02	Постановка задачи линейного программирования	<i>знать:</i> метод описания задачи линейного программирования <i>уметь:</i> составлять систему неравенств для задачи линейного программирования
10-03	Графический метод	<i>знать:</i> метод нахождения экстремального значения линейной функции при заданных линейных ограничениях для переменных <i>уметь:</i> применять метод нахождения экстремального значения линейной функции при заданных линейных ограничениях для переменных на практике
10-04	Симплексный метод	<i>знать:</i> математическую запись задачи, решаемой симплекс – методом <i>уметь:</i> составлять систему линейных ограничений для задачи, решаемой симплекс

№ п/п	Наименование темы	Перечень учебных элементов <i>Абитуриент должен ...</i>
		– методом
10-05	Оптимальное решение	<i>знать:</i> критерий оптимальности для решения задачи линейного программирования симплекс – методом <i>уметь:</i> находить экстремальное значение целевой функции
10-06	Транспортная задача	<i>знать:</i> метод решения транспортной задачи <i>уметь:</i> находить стоимость перевозок при решении транспортной задачи
11. Основы теории комплексных чисел		
11-01	Решение уравнений на множестве комплексных чисел	<i>знать:</i> определение комплексного числа <i>уметь:</i> находить корни квадратного уравнения с отрицательным дискриминантом
11-02	Сопряженные комплексные числа	<i>знать:</i> понятие сопряженных комплексных чисел <i>уметь:</i> записывать число, сопряженное заданному комплексному числу
11-03	Модуль комплексного числа	<i>знать:</i> понятие модуля комплексного числа <i>уметь:</i> вычислять модуль комплексного числа
11-04	Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме записи	<i>знать:</i> правила выполнения действий с комплексными числами в алгебраической форме записи <i>уметь:</i> выполнять действия над комплексными числами в алгебраической форме записи
11-05	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	<i>знать:</i> формулы перехода от алгебраической формы записи к тригонометрической форме записи комплексного числа <i>уметь:</i> находить тригонометрическую форму комплексного числа
11-06	Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме записи	<i>знать:</i> правила выполнения действий над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме <i>уметь:</i> выполнять действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме записи
11-06	Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме записи	<i>знать:</i> правила выполнения действий над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме <i>уметь:</i> выполнять действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме записи
12. Теория пределов		
12-01	Способы задания числовых последовательностей	<i>знать:</i> способы задания числовых последовательностей

№ п/п	Наименование темы	Перечень учебных элементов <i>Абитуриент должен ...</i>
		<i>уметь:</i> вычислять члены последовательности
12-02	Предел функции в точке	<i>знать:</i> определение предела функции в точке, свойства пределов функций <i>уметь:</i> вычислять пределы функции
12-03	Раскрытие неопределенности вида «ноль деленное на ноль»	<i>знать:</i> способы раскрытия неопределенностей вида «ноль на ноль» <i>уметь:</i> вычислять пределы функций, имеющие неопределенности вида «ноль на ноль»
12-04	Раскрытие неопределенности вида «бесконечность на бесконечность»	<i>знать:</i> способы раскрытия неопределенностей вида «бесконечность на бесконечность» <i>уметь:</i> вычислять пределы функций, имеющие неопределенности вида «бесконечность на бесконечность»
12-05	Первый замечательный предел	<i>знать:</i> первый замечательный предел <i>уметь:</i> использовать первый замечательный предел при вычислении пределов
12-06	Второй замечательный предел	<i>знать:</i> второй замечательный предел <i>уметь:</i> использовать второй замечательный предел при вычислении пределов

4. Литература для подготовки

- Аматова, Г. М. Математика. Упражнения и задачи : учеб. пособие / Г. М. Аматова, М. А. Амапов. – М. : Высшая школа, 2008. – 336 с.
- Аматова, Г. М. Математика. В 2 кн. Кн. 1 : учеб. пособие. / Г. М. Аматова, М. А. Амапов. – М. : Высшая школа, 2008. – 248 с.
- Аматова, Г. М. Математика. В 2 кн. Кн. 2 : учеб. пособие. / Г. М. Аматова, М. А. Амапов. – М. : Академия, 2008. – 240 с.
- Баврин, И. И. Высшая математика : учеб. / И. И. Баврин. – М. : Юрайт, 2014. – 616 с.
- Башмаков, М. И. Математика : учеб. / М. И. Башмаков. – М. : Академия, 2017. – 256 с.
- Богомолов, Н. В. Математика : учеб. для СПО / Н. В. Богомолов, Самойленко П. И. – М : Юрайт, 2016. – 396 с.
- Дорофеева, А. В. Математика : учеб. для СПО / А. В. Дорофеева. – М : Юрайт, 2017. – 400 с.
- Григорьев, В. П. Элементы высшей математики : учеб. / В. П. Григорьев, Ю. А. Дубинский. – 10-е изд., стереотип. – М. : Академия, 2014. – 320 с.

9. Канатников, А. Н. Аналитическая геометрия : учеб. / А. Н. Канатников, А. П. Крищенко. – М. : Академия, 2014. – 392 с.
10. Крючков, Н. И. Сборник заданий по алгебре : учеб. пособие / Н. И. Крючков, В. В. Крючкова. – М. : Академия, 2007. – 192 с.
11. Омельченко, В. П. Математика : учеб. пособие для среднего проф. образования / В. П. Омельченко, Э. В. Курбатов. – М. : Феникс, 2013. – 380 с.
12. Пехлецкий, И. Д. Математика : учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования / И. Д. Пехлецкий. – М. : Академия, 2014. – 320 с.
13. Подольский, В. А. Сборник задач по математике : учеб. пособие / В. А. Подольский. – М. : Высшая школа, 2005. – 495 с.
14. Спирина, М. С. Дискретная математика : учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования. – 7-е изд., стер. / М. С. Спирина, П. А. Спирин. – М. : Академия, 2012. – 368 с.
15. Филимонова, Е. В. Математика : учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений / Е. В. Филимонова. – М. : Феникс , 2008. – 480 с.
16. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учеб. пособие / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. – М. : Дашков и К, 2017. – 432 с.
17. Татарников, О. В. Математика : учеб. для СПО / О. В. Татарников [и др.]. – М : Юрайт, 2018. – 450 с.

5. Шкала оценивания вступительного испытания

Каждое задание теста с выбором ответа оцениваются в 2 балла, задание с кратким (числовым) ответом в 6 баллов, кейс-задания в 10 баллов. Максимальное количество баллов за вступительное испытание составляет 100 баллов.

6. Примерный вариант вступительного испытания

Примерный вариант профильного вступительного испытания по предмету «Прикладная математика» размещен в Интернет-лицее МГТУ им.Г.И.Носова по адресу <https://dpklms.magtu.ru> (раздел «Пройти пробное вступительное испытание»).

Программу разработал: декан ФДОДиВ, доцент кафедры математики, канд.пед.наук,
Акманова З.С.

08.10.2021