

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ имени К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(Первый казачий университет)»**
(ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)

«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель учебно-методического совета
Н.В. Жукова
« _____ » 2021 г.



**Программа вступительного испытания на базе профессионального
образования «Основы математического анализа»**

Москва
2021

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие указания	3
2	Требования к проведению вступительного испытания	3
3	Процедура сдачи письменного вступительного испытания	3
4	Критерии проверки экзаменационной работы	4
5	Критерии оценки экзаменационной работы	6
6	Основные умения и навыки	6
7	Содержание программы вступительного испытания	7
	Теоретические основы математики. Основные понятия	
8	Рекомендуемая литература	8

1. Общие указания.

Настоящая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования.

Цель вступительного испытания – отобрать наиболее подготовленных абитуриентов.

Вступительные испытания по математике проводятся по программе, соответствующей образовательной программе среднего профессионального образования. Вступительное испытание содержит задания базового уровня сложности по материалу курса «Алгебра и начала анализа», а также задания повышенного и высокого уровня сложности по материалу курса «Алгебра и начала анализа» и различных разделов курсов алгебры, геометрии, теории вероятностей и статистики.

Программа отражает обязательное для усвоения содержание обучения математике и состоит из двух разделов. Первый раздел содержит применение основных теоретических понятий по математике, второй – систему умений и навыков, которыми должен владеть абитуриент.

В связи с обилием учебников и регулярным их переизданием отдельные утверждения второго раздела могут в некоторых учебниках называться иначе, чем в программе, или формулироваться в виде задач, или вовсе отсутствовать. Такие случаи не освобождают поступающего от необходимости знать эти утверждения.

2. Требования к проведению вступительного испытания.

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 14 заданий. Часть 1 содержит 5 заданий с кратким ответом базового уровня сложности и 3 задания с кратким ответом повышенного уровня сложности. Часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым ответом повышенного уровня сложности.

3. Процедура сдачи письменного вступительного испытания.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа (180 минут).

Примерное время выполнения заданий:

№ задания	примерное время, мин	№ задания	примерное время, мин
1	2	8	10
2	2	9	20
3	2	10	20
4	3	11	25
5	3	12	25
6	6	13	25
7	10	14	25

Во время вступительного испытания абитуриент может пользоваться линейкой.

4. Критерии проверки экзаменационной работы.

Задания 1 – 8 оцениваются в 1 балл. Решение приводить не следует, необходимо вписать ответ в соответствующее поле в виде конечной десятичной дроби или целого числа.

Ответы к заданиям 1–8 записываются по приведённому ниже образцу в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа запишите в поля ответов в тексте работы.

Ответ: – 0,7

Задания 9 – 14 оцениваются от 1 до 2 баллов.

При выполнении заданий 9 – 14 требуется записать полное решение и ответ. При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте экзаменационной работы не учитываются при оценивании работы.**

Критерии проверки и оценка решений заданий 9 – 14

Задание №9 – дробно-рациональное уравнение.

Выделение решения уравнения в отдельный пункт а прямо указывает участникам вступительного испытания на необходимость полного решения предложенного уравнения: при отсутствии в тексте конкретной работы ответа на вопрос пункта а задание №13 оценивается 0 баллов.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание № 10 – дробно-рациональное неравенство.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание №11 – тригонометрическое уравнение.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получены верные ответы в обоих пунктах	2
Обоснованно получен верный ответ в пункте а ИЛИ получены неверные ответы из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения обоих пунктов: пункта а и пункта б	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание № 12 – логарифмическое или показательное неравенство.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание № 13 – прикладная задача на оптимизацию.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание № 14 – задача на вычисление площади.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Таблица перевода первичных баллов в тестовые

Первичный балл	Тестовый балл
1	5
2	9
3	14
4	18
5	23
6	27
7	33
8	39
9	45
10	50
11	56
12	62
13	68
14	70
15	72
16	76
17	82
18	88
19	94
20	100

Лица, получившие на вступительном испытании по основам математического анализа результат ниже установленного минимального количества баллов, подтверждающего успешное прохождение вступительного испытания, к дальнейшим экзаменам не допускаются и выбывают из конкурса.

5. Критерии оценки экзаменационной работы

Каждое верно выполненное задание № 1 – 8 оценивается в 1 балл, задания № 9-14 от 1 до 2 баллов согласно критериям.

6. Основные умения и навыки.

Абитуриент должен уметь:

▪ Производить арифметические действия над числами, заданными в виде обыкновенных и десятичных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений (не пользоваться калькуляторами или таблицами для вычислений).

▪ Производить операции над векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение).

- Переводить одни единицы измерения величин в другие.
- Проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
- Строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций.
- Решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним (в том числе с параметрами). Сюда, в частности, относятся простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
- Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений. Пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические, тригонометрические выражения, величины углов, длины, площади, объемы;
- Изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости.
- Делать дополнительные построения; строить сечения; исследовать взаимное расположение фигур; применять признаки равенства, подобия фигур и их принадлежности к тому или иному виду
- Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии применять при решении геометрических задач.
- Проводить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций.
- Пользоваться понятием производной при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы и при построении графиков функций.
- Излагать и оформлять решение логически правильно, полно и последовательно, с необходимыми пояснениями.
- Знать основные понятия и определения по теории вероятностей и статистике.
- Знать формулы нахождения вероятности события, сложения и умножения вероятностей.
- Уметь владеть алгоритмами решения основных задач по теории вероятности и статистике.

7. Содержание программы вступительного испытания Теоретические основы математики. Основные понятия.

Алгебра

▪ Натуральные числа. Делимость. Простые и составные числа. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Целые,

рациональные и действительные числа. Проценты. Модуль числа, степень, корень, арифметический корень.

▪ Понятие корня n -й степени. Свойства корня n -й степени. Понятие степени с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Понятие степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

▪ Понятие логарифма. Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов.

▪ Основы тригонометрии. Синус, косинус, тангенс, котангенс числа (угла). Основные формулы тригонометрии. Преобразования выражений, включающих тригонометрические функции. Формулы приведения. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Тригонометрические функции двойного и половинного аргумента. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование произведения синусов и косинусов в сумму. Преобразование выражения $a \sin x + b \cos x$ с помощью вспомогательного аргумента.

▪ Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа. Формулы решений простейших тригонометрических уравнений.

▪ Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования. Преобразования простейших тригонометрических выражений.

▪ Арифметическая и геометрическая прогрессия. Формула n -го члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий

Функции

▪ Понятие функции. Способы задания функции. Область определения и множество значений функции. График функции.

▪ Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Связь между свойствами функции и ее графиком.

▪ Определение, основные свойства и графики элементарных функций: линейной, квадратичной, степенной, гиперболической, показательной, логарифмической, тригонометрических.

Уравнения и неравенства

▪ Уравнение. Корни уравнения. Методы решения рациональных, показательных, логарифмических, иррациональных, тригонометрических уравнений. Системы уравнений и неравенств. Решения системы

▪ Неравенства. Решение неравенства. Рациональные, показательные, логарифмические неравенства. Простейшие иррациональные и тригонометрические неравенства. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов.

▪ Системы уравнений. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.

▪Применение математических методов для решения содержательных задач: на движение, на работу, на сложные проценты, на десятичную форму записи числа, на смеси и сплавы.

Элементы математического анализа

▪Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Таблица производных. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

▪Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

▪Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Первообразная суммы функций. Первообразная произведения функции на число. Формула Ньютона-Лейбница.

Теория вероятностей и статистика

▪Описательная статистика. Случайная изменчивость. Случайные события и вероятность. Математическое описание случайных явлений. Вероятности случайных событий. Сложение и умножение вероятностей. Элементы комбинаторики. Геометрическая вероятность. Испытания Бернулли. Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Случайные величины в статистике.

8. Рекомендуемая литература

1. Л.С. Атанасян, Л.С. Киселева, Э.Г. Поздняк и др. «Геометрия. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни», «Просвещение», 2019
2. Л.С. Атанасян, С.Б. Кадомцев, В.Ф. Бутузов и др. «Геометрия. 7-9 классы», Просвещение, 2019
3. Ш.А. Алимов, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин и др. «Алгебра и математический анализ. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни», Просвещение, 2019
4. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир Алгебра 7 класс, «Вентана – Граф», 2015
5. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир Алгебра 8 класс, «Вентана – Граф», 2016
6. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир Алгебра 9 класс, «Вентана – Граф», 2017
7. С.Ю. Кулабухов, С.О. Иванов, Ф.Ф. Лысенков «Математика. Большой справочник по подготовке к ЕГЭ», «Легион», 2015
8. А.П. Ершова, В.В. Голобородько «Вся школьная математика в самостоятельных и контрольных работах», «Илекса», 2010.
9. А.Д. Александров, А.Л. Вернер, В.И. Рыжик. Учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики. Геометрия 10-11 класс, «Просвещение», 2014

10. В.В. Вавилов, И.И. Мельников, С.Н. Олехник, П.И. Пасиченко. Задачи по математике. Уравнения и неравенства. «Наука», 1987.
11. И. Ф. Шарыгин «Факультативный курс по математике 10». «Просвещение», 1989.
12. П.И. Горнштейн, В.Б. Полонский, М.С. Якир «Задачи с параметрами», «Илекса», 2005.
13. А.Г. Мерзляк. ЕГЭ. Математика, Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, М.: АСТ, 2018
14. А.Г. Мордкович. ЕГЭ. Математика, Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ / А.Г. Мордкович, В.И. Глизбург, Н.Ю. Лаврентьев, М.: АСТ, 2017
15. И.В. Яценко. ЕГЭ. Математика. Большой сборник тематических заданий для подготовки к единому государственному экзамену. Профильный уровень / И.В. Яценко – М.: АСТ, 2019
16. И.В. Яценко, Р.К. Гордин, М.А. Волчкевич. «ЕГЭ – 2020. Математика. Типовые варианты экзаменационных заданий. 50 вариантов. Профильный уровень»
17. М.Л. Галицкий, М.М. Мошкович, С.И. Шварцбурд «Углубленное изучение курса алгебры и математического анализа», «Просвещение», 1990.
18. Сборник конкурсных задач по математике для поступающих во втузы под редакцией М.И. Сканави.
19. Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров, И.Р. Высоцкий, И.В. Яценко Теория вероятностей и статистика, 2010