

Министерство сельского хозяйства РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»

Инженерный факультет
Кафедра математики



Утверждаю
Председатель приемной комиссии
Иркутского ГАУ
Н.Н. Дмитриев
«10» января 2025 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»**

Программу составил:

Васильева Светлана Егоровна – старший преподаватель кафедры

Математики



Программа одобрена на заседании кафедры Математики Иркутского ГАУ
протокол № 1 от « 3 » сентября 2024 г.

Заведующий кафедрой Математики,

д.т.н., профессор



Н.И. Овчинникова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи вступительного испытания	4
2. Требования к результатам освоения дисциплины	5
3. Содержание дисциплины	6
4. Демонстрационный вариант теста	8
5. Шкала и критерии оценивания вступительного испытания	9
6. Методические рекомендации по подготовке и прохождению вступительного испытания	10
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к вступительному испытанию	11

1. Цель и задачи вступительного испытания

Целью вступительного испытания по прикладной математике – оценить уровень подготовки абитуриентов, поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета в Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского.

Задачи вступительного испытания по прикладной математике:

- 1) выявить уровень сформированности понятийного аппарата и навыков использования методов прикладной математики;
- 2) определить степень сформированности представлений о способах описания на математическом языке явлений реального мира.

Для достижения поставленной цели разработан и используется комплекс заданий, различающихся по характеру, направленности, уровню сложности. Он нацелен на дифференцированное выявление уровней подготовки поступающих по дисциплине в рамках стандартизированной проверки. Объектами проверки выступают широкий спектр предметных умений, видов познавательной деятельности и знания о методах прикладной математики.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Для успешной сдачи вступительного испытания по дисциплине «Прикладная математика» абитуриент должен:

знать:

- основные понятия и методы решения прикладных математических задач;
- алгоритм анализа решения прикладных математических задач;
- алгоритм построения простейших математических моделей при решении содержательных задач науки и практики.

уметь:

- решать различные прикладные математические задачи;
- строить простейшие математические модели при решении содержательных задач науки и практики
- логически правильно излагать и оформлять решения с необходимыми пояснениями каждого этапа.

владеть:

- вычислительными и логическими умениями и навыками;
- методами решения прикладных математических задач;

- способностью анализировать решение прикладных математических задач;
- алгоритмами построения простейших математических моделей при решении содержательных задач науки и практики.

3. Содержание дисциплины

АЛГЕБРА

- 3.1. *Числа, корни и степени.*
 - 3.1.1. Целые числа.
 - 3.1.2. Степень с натуральным показателем.
 - 3.1.3. Дроби, проценты, рациональные числа.
 - 3.1.4. Степень с целым показателем.
 - 3.1.5. Корень степени $n > 1$ и его свойства.
 - 3.1.6. Степень с рациональным показателем и ее свойства.
 - 3.1.7. Свойства степени с действительным показателем.
- 3.2. *Основы тригонометрии.*
 - 3.2.1. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.
 - 3.2.2. Радианная мера угла.
 - 3.2.3. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.
 - 3.2.4. Основные тригонометрические тождества.
 - 3.2.5. Формулы приведения.
 - 3.2.6. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.
 - 3.2.7. Синус и косинус двойного угла.
- 3.3. *Логарифмы.*
 - 3.3.1. Логарифм числа.
 - 3.3.2. Логарифм произведения, частного, степени.
 - 3.3.3. Десятичный и натуральный логарифмы, число e .
- 3.4. *Преобразования выражений.*
 - 3.4.1. Преобразования выражений, включающих арифметические операции.
 - 3.4.2. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень.
 - 3.4.3. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени.
 - 3.4.4. Преобразования тригонометрических выражений.
 - 3.4.5. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования.
 - 3.4.6. Модуль (абсолютная величина) числа.
- 3.5. *Уравнения*
 - 3.5.1. Квадратные уравнения.
 - 3.5.2. Рациональные уравнения.
 - 3.5.3. Иррациональные уравнения.
 - 3.5.4. Тригонометрические уравнения.
 - 3.5.5. Показательные уравнения.

- 3.5.6. Логарифмические уравнения.
- 3.5.7. Равносильность уравнений, систем уравнений.
- 3.5.8. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными.
- 3.5.9. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.
- 3.6. *Неравенства.*
 - 3.6.1. Квадратные неравенства.
 - 3.6.2. Рациональные неравенства.
 - 3.6.3. Показательные неравенства.
 - 3.6.4. Логарифмические неравенства.
 - 3.6.5. Системы линейных неравенств.
 - 3.6.6. Системы неравенств с одной переменной.
- 3.7. *Прогрессии*
 - 3.7.1. Арифметическая прогрессия. Формула n -го члена.
 - 3.7.2. Формула суммы первых n членов прогрессии.
 - 3.7.3. Характеристические свойства арифметической прогрессии.
 - 3.7.4. Геометрическая прогрессия. Формула n -го члена.
 - 3.7.5. Формула суммы первых n членов прогрессии.
 - 3.7.6. Характеристические свойства геометрической прогрессии.
 - 3.7.7. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.
 - 3.7.8. Формула суммы бесконечно убывающей прогрессии.
- 3.8. *Функции*
 - 3.8.1. Функция, основные элементы функции.
 - 3.8.2. Область определения функции. Множество значений функции.
 - 3.8.3. Четность и нечетность функции.
 - 3.8.4. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.
 - 3.8.5. Логарифмическая функция, ее график.

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

- 4.1. *Производная.*
 - 4.1.1. Понятие о производной функции, геометрический смысл производной.
 - 4.1.2. Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.
 - 4.1.3. Уравнение касательной к графику функции.
 - 4.1.4. Производные суммы, разности, произведения, частного.
 - 4.1.5. Производные основных элементарных функций.
 - 4.1.5. Вторая производная и ее физический смысл.
- 4.2. *Исследование функций.*
 - 4.2.1. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

4.2.2. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.

4.3. *Первообразная и интеграл.*

4.3.1. Первообразные элементарных функций.

4.3.2. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

ГЕОМЕТРИЯ

5.1. *Планиметрия.*

5.1.1. Треугольник.

5.1.2. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат.

5.1.3. Трапеция.

5.1.4. Окружность и круг.

5.1.5. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника.

5.1.6. Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника.

5.1.7. Правильные многоугольники. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника.

5.2. *Многогранники.*

5.2.1. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма.

5.2.2. Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде.

5.2.3. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида.

5.2.4. Сечения куба, призмы, пирамиды.

5.2.5. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

5.3. *Тела и поверхности вращения.*

5.3.1. Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка, объем.

5.3.2. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.

5.3.3. Шар и сфера, их сечения.

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

6.1. *Элементы комбинаторики.*

6.1.1. Поочередный и одновременный выбор.

6.1.2. Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона.

6.2. *Элементы статистики.*

6.2.1. Табличное и графическое представление данных.

6.2.2. Числовые характеристики рядов данных.

6.3. *Элементы теории вероятностей.*

6.3.1. Вероятности событий.

6.3.2. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач.

4. Демонстрационный вариант теста по прикладной математике в инженерном профиле

Часть 1

№ п/п	Задание	Вариант ответа	Первичный балл
1	Корень уравнения равен.	0,6; 2) 0,4; 3) 0,3; 4) нет правильного ответа	1
2	В запасе ремонтной мастерской 10 поршневых колец, три из них восстановленные. Найти вероятность того, что наудачу взятое кольцо окажется невосстановленным?	0,7; 2) 0,3; 3) 0,4; 4) нет правильного ответа	
3	Какой длины должна быть лестница, чтобы она достала до окна дома на высоте 12 м, если её нижний конец отстает от стены на 5 м?	1) 13 м; 2) 11 м; 3) 14 м; 4) нет правильного ответа	1
4	Результат вычисления выражения равен	1) 40; 2) 20; 3) -20; 4) нет правильного ответа	1
5	Вода в сосуде цилиндрической формы находится на уровне $H=80$ см. На каком уровне окажется вода, если её перелить в другой цилиндрический сосуд, у которого радиус основания в 4 раза больше, чем у данного?	1) 5 см; 2) 15 см; 3) 6 см; 4) нет правильного ответа	1
6	Закон движения материального тела . Тогда скорость движения тела в момент времени с равна?	; 2) ; 3) ; 4) нет правильного ответа	1
7	Мощность тока (в ваттах) вычисляется по формуле , где I – сила тока (в амперах) , R - сопротивление (в омах) . Найдите сопротивление R , если мощность составляет 423,5Вт, а сила тока равна 5,5 А.	1) 14 ом; 2) 10 ом; 3) 12 ом; 4) нет правильного ответа	1
8	Один рабочий выполняет за 20 дней, другой рабочий то же задание выполняет за 30 дней. За сколько дней будет выполнено это задание при их одновременной работе?	1) 12 дней; 2) 4 дня; 3) 10 дней; 4) нет правильного ответа	1
9	Среднее арифметическое корней уравнения равно	1) -1; 2) -0,5; 3) 0,5; 4) нет правильного ответа	1
10	В мастерской работают два мотора,	1) 0,17; 2) 0,68; 3) 0,03; 4) нет	1

	независимо друг от друга. Вероятность того, что первый мотор не потребует внимания мастера равна 0,85, а для второго мотора эта вероятность равна 0,8. Найти вероятность того, что в течении часа первый мотор не потребует внимания мастера, а второй потребует	правильного ответа	
--	--	--------------------	--

Часть 2

При выполнении заданий записать краткий ответ.

№ п/п	Задания	Краткий ответ	Первичный балл
11	В связи с введением рационализаторского предложения, время необходимое для изготовления некоторой детали уменьшилось на 20%. На сколько процентов увеличилась производительность труда?		2
12	В спортивном зале, имеющем форму квадрата со стороной равной 12 м, выделили помещение для раздевалки прямоугольной формы, ширина которого равна 4 м. Найдите площадь оставшейся части зала		2
13	Найти наименьшее целое значение параметра C , при котором решение системы уравнений $\begin{cases} x^2 + y^2 = C \\ x + y = 1 \end{cases}$ удовлетворяет неравенству		3
14	За 10 дней Карл украл у Клары 165 кораллов и из них 147 в первые 7 дней. Каждый день он крал на одно и тоже число кораллов меньше, чем в предыдущий день. Сколько кораллов Карл украл в десятый день?		4
15	Известно, что прочность бруса с прямоугольным поперечным сечением пропорциональна его ширине b и квадрату высоты h . Найдите размеры бруса наибольшей прочности, который можно вырезать из бревна радиусом R дм		4

5. Шкала и критерии оценивания вступительного испытания

Тест содержит 15 заданий, расположенных в порядке возрастания трудности и оцениваемых от 2 до 4 баллов. На каждое тестовое задание предложено 4 ответа. При выполнении задания абитуриент выбирает один правильный ответ.

В соответствии с Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры от 21.08.2020 года № 1076, –

результаты самостоятельно проводимого вступительного испытания при приеме на обучение по программам бакалавриата и программам специалитета оцениваются по 100-балльной шкале. **Максимальное количество баллов составляет 100 баллов, минимальное количество баллов – 27.**

Шкала перевода первичных баллов в 100 бальную шкалу (итоговый балл) при проведении тестирования:

Часть	Количество вопросов	Балл за один ответ	Общее число баллов	Максимальный первичный балл
1	10	1	10	25
2	5	11-12 - 2	4	
		13 -3	3	
		14-15 - 4	4	

Таблица перевода первичных баллов 100 – бальную шкалу (итоговый балл):

Первичный балл	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Итоговый балл	0	5	9	14	18	27	33	39	45	50	56	62	68	72	76	80	82	84	86

Первичный балл	19	20	21	22	23	24	25
Итоговый балл	88	90	92	94	96	98	100

6. Методические рекомендации по подготовке и прохождению вступительного испытания

Основой успешного прохождения вступительного испытания по прикладной математике в инженерном профиле является качественное системное изучение предмета, отсутствие пробелов в базовых математических знаниях. Прежде всего, необходимо ознакомиться с содержанием предложенной выше программы, в которой приведен перечень тем и разделов. Приступая к изучению методов решения задач, необходимо повторить основные определения и теоремы, относящиеся к данному разделу, постараться понять и запомнить наиболее часто используемые формулы. После этого следует переходить к изучению разобранных в учебной литературе примеров. Это позволит не только отработать навыки решения задач, но и лучше понять и усвоить теоретический материал. Следует организовать тематическое повторение, обязательно уделяя внимание регулярным тренингам по математическим навыкам

(арифметические действия, поиск ошибок в выкладках, умение читать условия задачи).

В общеметодическом отношении абитуриентам при выполнении любого вида тестового задания рекомендуется пользоваться следующей принципиальной схемой:

1) внимательно прочитать условие (текст задачи, уравнение, неравенство и т.п.) и проанализировать его;

2) определить исходные данные (то, что дано) и то, что требуется найти;

3) выбрать необходимую стратегию решения (теоремы, правила, формулы, последовательность операций и т.п.) и записать их в общем виде;

4) если нужно, сделать поясняющую решение схему, рисунок, чертеж;

5) провести решение в общем виде, т.е. выполнить математические выкладки;

6) выполнить численные расчеты, если это требуется по условию задания;

7) если необходимо, произвести проверку;

8) четко, грамотно и понятно записать окончательный ответ, сверяя его с предложенными вариантами ответов.

В идеальном варианте (если имеется достаточно для этого времени) на черновике выполнить проверку правильности решения и математических расчетов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к вступительному испытанию

1. Бабичева, И.В. Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию: учебное пособие для СПО / И.В. Бабичева. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 160 с. – ISBN 978-5-8114-5827-1.
2. Блягоз, З. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций: учебное пособие / З. У. Блягоз. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 224 с. – ISBN 978-5-8114-2934-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/169079>
3. Воробьева, Е.В. Математика. Опорные конспекты и практические занятия для студентов инженерных специальностей: учебное пособие для вузов / Е.В. Воробьева, Е. Н. Стратилатова. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 164 с. – ISBN 978-5-8114-5904-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/156393>
4. Ганичева, А.В. Математика для инженеров: учебное пособие / А.В. Ганичева. – Тверь: Тверская ГСХА, 2018. – 354 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/134090>
5. Ивлиев, М.Н. Финансовая математика. Методы и модели в экономике. Сборник задач: учебное пособие / М.Н. Ивлиев. – Воронеж: ВГУИТ, 2019. –

- 91 с. – ISBN 978-5-00032-444-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/143268>
6. Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера: учебное пособие / О. П. Кузнецов. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 400 с. – ISBN 978-5-8114-0570-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167753>
 7. Кытманов, А.М. Математика: учебное пособие / А.М. Кытманов, Е.К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-5799-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/147098>
 8. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541918>
 9. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие для СПО / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. – 8-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 464 с. – ISBN 978-5-8114-7417-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/159519>
 10. Мальцев, И.А. Дискретная математика: учебное пособие для СПО / И.А. Мальцев. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 292 с. – ISBN 978-5-8114-6833-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153645>
 11. Наливайко, Л.В. Математика для экономистов. Сборник заданий: учебное пособие для спо / Л.В. Наливайко, Н. В. Ивашина, Ю. Д. Шмидт. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-6830-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153642>
 12. Носков, М.В. Прикладная математика. Введение в профессиональную деятельность: учебное пособие / М.В. Носков, И.М. Федотова. — Красноярск: СФУ, 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-7638-4410-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/181654>

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.fipi.ru/> - Федеральный институт педагогических измерений.

<http://math-ege.sdangia.ru/> - Образовательный портал «Решу ЕГЭ».

<http://mathege.ru/> - Открытый банк заданий ЕГЭ по математике.

<http://www.school.edu.ru/> - Российский общеобразовательный портал, основная и полная средняя школа, ЕГЭ, экзамены.

Министерство сельского хозяйства РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»

Инженерный факультет
Кафедра математики



Утверждаю
Председатель приемной комиссии
Иркутского ГАУ
Н.Н. Дмитриев

«10» января 2025 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»**