

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мусьял Александр Вячеславович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 26.09.2023 10:29:21  
Уникальный программный ключ:  
297fef716e5ece50832e336faff418e4349cfd

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**  
**«Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова»  
(Курский ГАУ)**

Принято  
решением Ученого совета  
Курского ГАУ  
протокол № 8  
от «28» июня 2023 г.

**Рабочая программа**  
дополнительной общеобразовательной  
(общеразвивающей) программы  
«Математика в АПК»

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание	Планируемые результаты обучения по программе (знать/уметь)
Тема 1. Корни, степени и логарифмы.	аудиторная работа (2 ч.)	«Целые числа. Степень с натуральным показателем. Дроби, проценты, рациональные числа. Степень с целым показателем. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства. Логарифм числа. Логарифм произведения, частного, степени. Десятичный и натуральный логарифмы, число $e$ . Свойства степени с действительным показателем.	<p><b>Знать:</b> теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины.</p> <p><b>Уметь:</b> - при вычислениях сочетать устные и письменные приемы, использовать приемы, рационализирующие вычисления. -строить и исследовать математические модели. – выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; сравнивать числовые выражения; – находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения; – выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;</p>
	внеаудиторная работа (2 ч.)	Решение задач по теме: «Свойства логарифмов, корней и степеней».	<p><b>Знать:</b> теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины.</p> <p><b>Уметь:</b> - при вычислениях сочетать устные и письменные приемы, использовать приемы, рационализирующие вычисления. -строить и исследовать математические</p>

			<p>модели.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; сравнивать числовые выражения;</li> <li>– находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения;</li> <li>– выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;</li> </ul>
Тема 2. Основы тригонометрии	аудиторная работа (2 ч.)	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла.	<p><b>Знать:</b> теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;</li> <li>– решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии;</li> <li>– вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;</li> </ul>
	внеаудиторная работа (2 ч.)	Решение задач по теме: «Тригонометрические тождества».	<p><b>Знать:</b> теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины.</p> <p><b>Уметь:</b> - выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов,</p>

			<p>тригонометрических функций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии;</li> <li>– вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;</li> </ul>
Тема 3. Преобразование выражений.	аудиторная работа ( 2 ч.)	Преобразования выражений, включающих арифметические операции. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени. Преобразования тригонометрических выражений. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования. Модуль (абсолютная величина).	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения;</li> <li>– выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;</li> <li>– решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии;</li> </ul>
	внеаудиторная работа ( 1 ч.)	Преобразование выражений включающих корни, степени, тригонометрические выражения, свойства логарифмов, знак модуля.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– - находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения;</li> <li>– выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;</li> <li>– решать задачи на арифметическую и</li> </ul>

<p>Тема 4. Уравнения и системы. Понятие равносильных уравнений и систем.</p>	<p>аудиторная работа ( 2 ч.)</p>	<p>Квадратные уравнения. Рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Равносильность уравнений, систем уравнений. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными. Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений.</p>	<p>геометрическую прогрессию;</p> <p><b>Знать:</b> - теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины.</p> <p><b>Уметь:</b> - - решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; - использовать графический метод решения уравнений и неравенств; - изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными; составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.</p>
	<p>внеаудиторная работа ( 2 ч.)</p>	<p>Решение уравнений и их систем, изображение множества решений уравнений их систем в прямоугольной декартовой системе координат.</p>	<p><b>Знать:</b> - теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины.</p> <p><b>Уметь:</b> - - решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; - использовать графический метод решения уравнений и неравенств; - изображать на координатной</p>

			плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными; составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.
Тема 5. Неравенства. Понятие равносильных неравенств.	аудиторная работа (2 ч.)	Квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Системы линейных неравенств. Системы неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, систем неравенств. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем.	<b>Знать:</b> теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины. <b>Уметь:</b> – решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; – использовать графический метод решения уравнений и неравенств; – изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными; составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.
Тема 6. Определение и график функции. Основные элементарные функции.	Аудиторная работа (2 часа)	Понятие функции. Способы задания функции. Область определения. Множество значений функции. График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность. Линейная функция, её график. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график. Квадратичная функция, её график. Степенная	<b>Знать:</b> - теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины. <b>Уметь:</b> - определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках; – строить графики изученных

		<p>функция с натуральным показателем, её график. Тригонометрические функции, их графики. Показательная функция, её график. Логарифмическая функция, её график. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n-го члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии. Формула n-го члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии.</p>	<p>функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций; использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;</li> <li>– использовать графический метод решения уравнений и неравенств;</li> <li>– изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными; составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах;</li> <li>– находить производные элементарных функций;</li> <li>– использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;</li> <li>– применять производную для решения задач прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;</li> </ul>
	<p>Внеаудиторная работа (2 часа)</p>	<p>Решение задач по теме «Виды и свойства функций, использование основных свойств при решении задач. Прогрессии, основные формулы.»</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять основные свойства</li> </ul>

			<p>числовых функций, иллюстрировать их на графиках;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;</li> <li>использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;</li> <li>– решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;</li> <li>– использовать графический метод решения уравнений и неравенств;</li> <li>– изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными; составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах;</li> <li>– находить производные элементарных функций;</li> <li>– использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;</li> <li>– применять производную для решения задач прикладного характера нахождение наибольшего и наименьшего значения;</li> </ul>
--	--	--	--

Тема 7. Производная. Исследование функций.	Аудиторная работа (2 часа)	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной. Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции. Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.	<b>Знать:</b> - теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины. <b>Уметь:</b> - - находить производные элементарных функций; - использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков; - применять производную для решения задач прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения.
	Внеаудиторная работа (2 часа)	Решение задач по теме «Производная, ее геометрический и физический смысл. Использование производной при решении задач».	<b>Знать:</b> - теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины. <b>Уметь:</b> - - находить производные элементарных функций; - использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков; - применять производную для решения задач прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;
Тема 8. Первообразная и интеграл.	Аудиторная работа (2 часа)	Первообразные элементарных функций. Применения интеграла в геометрии.	<b>Знать:</b> теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины. <b>Уметь:</b> - вычисление интегралов с помощью

			<p>формул.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы вычисления интеграла.</li> <li>- нахождение площадей плоских и объемных фигур с помощью интеграла.</li> </ul>
	<p>Внеаудиторная работа (2 часа)</p>	<p>Решение задач по теме: «Интеграл. Применение интеграла к решению математических задач».</p>	<p><b>Знать:</b> теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- - вычисление интегралов с помощью формул.</li> <li>- методы вычисления интеграла.</li> <li>- нахождение площадей плоских и объемных фигур с помощью интеграла.</li> </ul>
<p>Тема 9. Планиметрия.</p>	<p>Аудиторная работа (2 часа)</p>	<p>Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые. Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразования подобия и его свойства. Векторы. Операции над векторами. Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали. Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус, касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор. Центральные и вписанные углы. Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь</p>	<p><b>Знать:</b> теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</li> <li>– анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;</li> <li>– изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;</li> <li>– решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов).</li> </ul>

		круга и площадь сектора. Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.	
	Внеаудиторная работа (2 ч.)	Решение задач по теме: «Геометрия, основные понятия и теоремы; решение планиметрических задач.»	<p><b>Знать:</b> теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</li> <li>– анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;</li> <li>– изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;</li> <li>– решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов).</li> </ul>
Тема 10. Прямые и плоскости в пространстве. Многогранники. Тела и поверхности вращения.	Аудиторная работа (2 ч.)	Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости. Параллельность прямой и плоскости. Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей. Многогранники. Их вершины, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамиды. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды. Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы. Вектор,	<p><b>Знать:</b> теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</li> <li>– анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;</li> <li>– изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;</li> <li>– решать планиметрические и</li> </ul>

		модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами.	простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов).
	Внеаудиторная работа (2 ч.)	Решение задач из раздела «Стереометрия», взаимное расположение стереометрических фигур.	<b>Знать:</b> теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины. <b>Уметь:</b> – описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; – анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве; – изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач; – решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов).
Тема 11. Измерение геометрических величин.	Аудиторная работа (2 ч.)	Формула площади поверхности и объема призмы. Формула площади поверхности и объема пирамиды. Формула площади поверхности и объема цилиндра. Формула площади поверхности и объема конуса. Формула объема шара. Формула площади сферы.	<b>Знать:</b> теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины. <b>Уметь:</b> -при вычислениях сочетать устные и письменные приемы, использовать приемы, рационализирующие вычисления. -строить и исследовать математические модели. – выполнять арифметические действия

			над числами, сочетая устные и письменные приемы; сравнивать числовые выражения;
	Внеаудиторная работа (2 ч.)	Решение задач по теме «Тела вращения», формулы, связанные с нахождением площадей поверхностей и объемов тел вращения».	<b>Знать:</b> теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины. <b>Уметь:</b> -при вычислениях сочетать устные и письменные приемы, использовать приемы, рационализирующие вычисления. -строить и исследовать математические модели. – выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; сравнивать числовые выражения.
Тема 12. Решение задач повышенного уровня сложности.	Аудиторная работа (1 ч.)	Решение олимпиадных задач.	<b>Знать:</b> теоретический материал (формулы, аксиомы, теоремы, тождества) каждого изученного раздела дисциплины. <b>Уметь:</b> - решать олимпиадные задачи.