



1920

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Институт среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИНСПО



М.Ю. Беликов

«26» мая 2015 г.

Рабочая программа дисциплины

БД.06 Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

35.02.13 Пчеловодство

Краснодар 2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» разработана для студентов специальности 35.02.13 Пчеловодство на основе примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования. Протокол №3 от 21 июля 2015г. Регистрационный номер рецензии 377 от 23 июля 2015г. ФГАУ «ФИРО».

Дисциплина	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия	
Форма обучения	очная	
Учебный год	2015-2016	
1 курс	1, 2 семестр	
всего 234 часа, в том числе:		
лекции	78 час.	
практические занятия	78 час.	
самостоятельные занятия	64 час.	
консультации	14 час.	
форма итогового контроля	диф. зачет (1 семестр) экзамен (2 семестр)	

Составитель: преподаватель


подпись

Никифорова О.И.
ФИО

Утверждена на заседании предметно-цикловой комиссии «Математики, информатики и ИКТ, специальности Программирование в компьютерных системах» протокол № 9 от «21» мая 2015 г.

Председатель предметно-цикловой комиссии:

 Н.Г. Титов

«21» мая 2015 г.

Рецензент (-ы):

Подпись Мелоян В.В.
завещаю
Ведущий специалист по кадрам



Доцент кафедры социальных, гуманитарных и естественно - научных дисциплин ФГБОУ ВО СКФ «РГУП», к.п.н., доцент		Мелоян Владимир Георгиевич
Доцент кафедры информационных образовательных технологий факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ», к.п.н., доцент		Засядко Ольга Владимировна

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Область применения программы	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:	4
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:	4
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций)	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	8
2.2. Структура дисциплины:.....	9
2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	10
2.4. Содержание разделов дисциплины	21
2.4.1. Занятия лекционного типа.....	21
2.4.2. Занятия семинарского типа	23
2.4.3. Практические занятия	23
2.4.4. Содержание самостоятельной работы	25
2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	26
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	29
3.1. Образовательные технологии при проведении лекций	29
3.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий	31
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	33
4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	33
4.2. Перечень необходимого программного обеспечения.....	33
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	34
5.1. Основная литература	34
5.2. Дополнительная литература.....	34
5.3. Периодические издания:.....	34
5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	34
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	36
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	36
7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	38
7.1. Паспорт фонда оценочных средств	38
7.2. Критерии оценки знаний	38
7.3. Оценочные средства для проведения текущей аттестации.....	41
7.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	49
7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации:.....	50
7.4.2. Примерные задачи для проведения промежуточной аттестации.....	51
7.4.3. Примерные задания для подготовки к экзамену.....	52
7.4.4. Примерные билеты для проведения экзамена.....	53
8. ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	55
9. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	55

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» разработана для студентов специальности 35.02.13 Пчеловодство на основе примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования. Протокол №3 от 21 июля 2015г. Регистрационный номер рецензии 377 от 23 июля 2015г. ФГАУ «ФИРО».

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Учебная дисциплина «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» изучается в цикле общеобразовательных дисциплин, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для специальности 35.02.13 Пчеловодство. Изучение дисциплины БД.06 Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия необходимо для освоения последующей дисциплины ЕН.02 Математика.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Цель дисциплины: формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики.

Задачи дисциплины:

– овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения смежных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне и дисциплин профессионального цикла; для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

– развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности;

– воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к

математике, как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей математики;

- расширение и систематизация общих сведений о функциях, изучение новых классов элементарных функций;

- расширение и совершенствование математического аппарата, сформированного в основной школе;

- ознакомление с элементами дифференциального исчисления как аппаратом исследования функций, решения прикладных задач;

- изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять эти свойства для решения практических задач;

- расширение и углубление представлений о математике как элементе человеческой культуры, о применении ее в практике;

- совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем развития логического мышления, обогащение математического языка.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций)

Освоение содержания учебной дисциплины « Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов:**

личностных:

- сформированность представлений о математике как универсальном языке

- науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;

- понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;

- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

метапредметных:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;
- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

предметных:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
- сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;
- сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире;
- применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей;
- умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	234
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	156
в том числе:	
занятия лекционного типа	78
практические занятия	78
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	64
в том числе:	
Внеаудиторная самостоятельная работа	64
Консультации	14
<i>Промежуточная аттестация в форме:</i>	1 семестр – диф. зачет 2 семестр – экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Учебная нагрузка (всего)	234	96	138
Аудиторные занятия (всего)	156	64	92
В том числе:			
занятия лекционного типа	78	32	46
практические занятия (практикумы)	78	32	46
лабораторные занятия			
Самостоятельная работа (всего)	64	24	40
в том числе:			
<i>Курсовая работа</i>			
<i>Реферат</i>	10	4	6
<i>Самостоятельная внеаудиторная работа в виде домашних практических заданий, индивидуальных заданий, самостоятельного подбора и изучения дополнительного теоретического материала</i>	54	20	34
Консультации	14	8	6
Промежуточная аттестация (экзамен/зачет/диф.зачет)		диф. зачет	экзамен
Общая трудоемкость	234	96	138

2.2 Структура дисциплины:

Наименование разделов	Количество аудиторных часов			Самостоя- тельная работа обучающегося (час.) (в т.ч. консультации)
	Всего	Теорети- ческое обучение	Практичес- кие занятия	
2	3	4	5	6
Введение	2	2	-	-
Алгебра	22	8	14	12
Уравнения и неравенства	20	8	12	6
Основы тригонометрии	18	6	12	8
Функции, их свойства и графики	18	8	10	8
Начала математического анализа	28	18	10	8
Комбинаторика, статистика и теория вероятностей	16	8	8	9
Геометрия	32	20	12	15
Консультации				14
Всего по дисциплине	156	78	78	78

2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО	2	
Раздел 1. Алгебра		34	
Тема 1.1. Развитие понятия о числе	Содержание учебного материала Целые и рациональные числа. Действительные числа. Комплексные числа	2	1
	Практические занятия: Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений	2	2
Тема 1.2. Корни, степени и логарифмы	Содержание учебного материала Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями.	2	1
	Практические занятия: Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Сравнение степеней. Преобразование выражений, содержащих степени	2	2
	Практические занятия: Решение показательных уравнений. Решение прикладных задач	2	2
	Содержание учебного материала Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и	2	1

	натуральные логарифм. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию		
	Практические занятия: Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифма	2	2
	Практические занятия: Логарифмирование и потенцирование выражений. Решение логарифмических уравнений	2	2
	Содержание учебного материала Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений	2	1
	Практические занятия: Приближенные вычисления и решения прикладных задач	2	2
	Контрольная работа № 1: «Корни, степени и логарифмы»	2	
	Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 1 Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Написание рефератов: Непрерывные дроби Применение сложных процентов в расчетах	12	
Раздел 2. Уравнения и неравенства		26	
Тема 2.1. Уравнения и системы уравнений	Содержание учебного материала Уравнения и системы уравнений. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы.	2	1
	Содержание учебного материала Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Равносильность уравнений, неравенств, систем	2	1
	Практические занятия:	2	2

	Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразование уравнений		
	Практические занятия: Основные приемы решения уравнений	2	2
	Практические занятия: Решение систем уравнений	2	2
Тема 2.2. Неравенства	Содержание учебного материала Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические неравенства. Основные приемы их решения	2	1
	Содержание учебного материала Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические неравенства. Основные приемы их решения	2	1
	Практические занятия: Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств	2	2
	Практические занятия: Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений	2	2
	Контрольная работа № 2: «Уравнения и неравенства»	2	
	Самостоятельная работа выполнение домашних заданий по разделу 2 Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Написание рефератов: Исследование уравнений и неравенств с параметром	6	3
Раздел 3. Основы тригонометрии		26	
Тема 3.1. Основные понятия	Содержание учебного материала Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа	2	1
	Практические занятия: Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой	2	2

Тема 3.2 Основные тригонометрические тождества	Содержание учебного материала Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения.	2	3
	Практические занятия: Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения, Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	2	3
	Практические занятия: Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения, Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	2	3
Тема 3.3 Преобразования простейших тригонометрических выражений	Содержание учебного материала Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведение в сумму	2	1
	Практические занятия: Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения, Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	2	2
Тема 3.4. Тригонометрические уравнения и неравенства	Содержание учебного материала Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс. Простейшие тригонометрические уравнения	2	1
	Практические занятия: Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс. Простейшие тригонометрические уравнения	2	1
	Контрольная работа № 3: «Основы тригонометрии»	2	2
	Самостоятельная работа: выполнение домашних заданий по разделу 3	6	
Раздел 4. Функции, их свойства и графики		24	
Тема 4.1 Функции. Свойства функций. Обратные функции	Содержание учебного материала Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами	2	1

	Практические занятия: Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Определение функций. Построение и чтение графиков функций	2	2
	Содержание учебного материала Свойства функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция).	2	1
	Практические занятия: Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функции. Непрерывные и периодические функции. Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные функции.	2	2
	Практические занятия: Обратные функции и их графики. Обратные тригонометрические функции	2	2
Тема 4.2. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции	Содержание учебного материала Определение функций, их свойства и графики. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат	2	1
	Практические занятия: Преобразование графика функции.	2	2
	Контрольная работа № 4: «Функции, их свойства и графики»	2	
	Самостоятельная работа выполнение домашних заданий по разделу 4 Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Написание рефератов: Сложение гармонических колебаний Графическое решение уравнений и неравенств	8	
Раздел 5. Начала		36	

математического анализа			
Тема 5.1. Последовательности.	Содержание учебного материала Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности	2	1
	Содержание учебного материала Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.	2	1
	Практические занятия: Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2	2
Тема 5.2. Производная	Содержание учебного материала Производная. Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций	2	1
	Содержание учебного материала Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций	2	1
	Практические занятия: Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Производная: механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде	2	2
	Содержание учебного материала Применение первой производной к исследованию функций и построению графиков.	2	1
	Практические занятия: Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции	2	2
	Содержание учебного материала Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.	2	1

	Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком		
Тема 5.3. Первообразная и интеграл	Содержание учебного материала Первообразная и интеграл. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница	2	1
	Содержание учебного материала Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница	2	1
	Практические занятия: Интеграл и первообразная. Теорема Ньютона-Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей	2	2
	Содержание учебного материала Примеры применения интеграла в физике и геометрии	2	1
	Контрольная работа № 5: «Начала математического анализа»	2	
	Самостоятельная работа выполнение домашних заданий по разделу 5 Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Написание реферата: Понятие дифференциала и его приложения	8	
Раздел 6. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей		25	
Тема 6.1 Элементы комбинаторики	Содержание учебного материала Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов	2	1
	Практические занятия: История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки	2	2
	Содержание учебного материала	2	1

	Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля		
Тема 6.2. Элементы теории вероятностей	Содержание учебного материала Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. <i>Понятие о независимости событий</i>	2	1
	Практические занятия: Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей	2	2
Тема 6.3. Элементы математической статистики	Содержание учебного материала Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)	2	1
	Практические занятия: Прикладные задачи. Представление числовых данных	2	2
	Контрольная работа № 6: «Комбинаторика, статистика и теория вероятностей»	2	
	Самостоятельная работа выполнение домашних заданий по разделу 6 Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Написание реферата: Схемы Бернулли повторных испытаний Средние значения и их применение в статистике	9	
Раздел 7. Геометрия		47	
Тема 7.1 Координаты и векторы	Содержание учебного материала Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач	2	1
	Практические занятия: Декартова система координат в пространстве. Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками. Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве. Действия с векторами, заданными координатами.	2	2

	Скалярное произведение векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии		
Тема 7.2. Прямые и плоскости в пространстве	Содержание учебного материала Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей	2	1
	Содержание учебного материала Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей	2	1
	Содержание учебного материала Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур	2	1
	Практические занятия: Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. Параллельное проектирование и его свойства. Взаимное расположение пространственных фигур	2	2
Тема 7.3. Многогранники	Содержание учебного материала Вершины, ребра, грани многогранника. Призма. Прямая призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.	2	1
	Содержание учебного материала Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды	2	1
	Содержание учебного материала	2	1

	Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр). Площади поверхности многогранников		
	Практические занятия: Сечения и развертки многогранников. Виды симметрий в пространстве. Симметрия тел вращения и многогранников. Различные виды многогранников. Их изображения. Площадь поверхности	2	2
Тема 7.4. Тела и поверхности вращения	Содержание учебного материала Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере	2	1
	Практические занятия: Сечения и развертки многогранников.	2	2
Тема 7.5. Измерения в геометрии	Содержание учебного материала Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса	2	1
	Содержание учебного материала Формулы объема шара и площади сферы. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел	2	1
	Практические занятия: Вычисление площадей и объёмов	2	2
	Контрольная работа № 7: «Геометрия»	2	
	Самостоятельная работа выполнение домашних заданий по разделу 7 Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Написание реферата: Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве Правильные и полуправильные многогранники Конические сечения и их применение в технике	15	
	Консультации	14	
Всего		234	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

2.4. Содержание разделов дисциплины

2.4.1. Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
	Введение	Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.	У
1	Алгебра	Целые и рациональные числа. Действительные числа. Комплексные числа. Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию. Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.	У
2	Уравнения и неравенства	Уравнения и системы уравнений. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Неравенства. Рациональные, иррациональные, показательные неравенства. Основные приемы их решения. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	У
3	Основы тригонометрии	Радиианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения. Формулы половинного угла. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Тригонометрические уравнения и неравенства. Простейшие тригонометрические уравнения. Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс.	У,Д

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
4	Функции, их свойства и графики	Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). Обратные функции.. Определения функций, их свойства и графики. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.	У
5	Начала математического анализа	Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Производная. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком. Первообразная и интеграл. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	У
6	Комбинаторика, статистика и теория вероятностей	Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)	У

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
7	Геометрия	Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур. Многогранники Вершины, ребра, грани многогранника. Призма. Прямая призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре). Тела и поверхности вращения Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Измерения в геометрии Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел. Координаты и векторы Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.	У
Примечание: У – устный опрос, Д – математический диктант			

2.4.2. Занятия семинарского типа

Не предусмотрены

2.4.3. Практические занятия

№	Наименование раздела	Наименование практических (лабораторных) работ	Форма текущего
---	----------------------	--	----------------

			контроля
1	2	3	4
	Введение		У
1	Алгебра	Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений. Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений. Решение прикладных задач. Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений. Приближенные вычисления и решения прикладных задач. Решение логарифмических уравнений.	У,ПР,КР
2	Уравнения и неравенства	Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразование уравнений. Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств.	У,ПР,КР
3	Основы тригонометрии	Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения, преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведение тригонометрических функций в сумму. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.	У,ПР,КР
4	Функции, их свойства и графики	Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций. Непрерывные и периодические функции. Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные функции и их графики. Обратные тригонометрические функции. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи. Показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства.	У,ПР,КР
5	Начала математического анализа	Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Производная: механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции. Интеграл и первообразная. Теорема Ньютона—Лейбница.	У,ПР,КР

		Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей.	
6	Комбинаторика, статистика и теория вероятностей	История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки. Бином Ньютона и треугольник Паскаля. Прикладные задачи. Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Прикладные задачи. Представление числовых данных. Прикладные задачи.	У,ПР,КР
7	Геометрия	Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. Параллельное проектирование и его свойства. <i>Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника</i> . Взаимное расположение пространственных фигур. Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников. Площадь поверхности. Виды симметрий в пространстве. Симметрия тел вращения и многогранников. Вычисление площадей и объемов. Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве. Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.	У,ПР,КР

Примечание: ПР- практическая работа,, У – устный опрос, КР – контрольная работа

2.4.4. Содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это активные формы индивидуальной и коллективной деятельности, направленные на закрепление, расширение и систематизацию пройденного материала по темам учебной дисциплины.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий студентов, целями которой являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать различные информационные источники (нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу);
- развитие познавательных способностей и активности студентов,

творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной СРС могут быть использованы семинарские занятия, зачеты, тестирование, контрольные работы, математические диктанты и др.

Критериями оценки результатов внеаудиторной СРС являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Контроль результатов внеаудиторной СРС может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную СРС, может проходить в письменной, устной или смешанной форме, с представлением продукта творческой деятельности студента.

Виды СРС:

- **по овладению знаниями:** анализ текста учебника, дополнительной литературы, составление плана;
- **по закреплению и систематизации знаний:** работа с конспектом лекции, работа с учебником, дополнительной литературой, подготовка докладов;
- **по формированию умений и навыков:** решение проблемных вопросов при подготовке к экзамену.

Примерная тематика рефератов:

1. Непрерывные дроби.
2. Применение сложных процентов в экономических расчетах.
3. Параллельное проектирование.
4. Средние значения и их применение в статистике.
5. Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве.
6. Сложение гармонических колебаний.
7. Графическое решение уравнений и неравенств.
8. Правильные и полуправильные многогранники.
9. Конические сечения и их применение в технике.
10. Понятие дифференциала и его приложения.
11. Схемы повторных испытаний Бернулли.
12. Исследование уравнений и неравенств с параметром.

2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

На самостоятельную работу обучающихся отводится 64 часа учебного времени.

№	Наименование раздела, темы, вида СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Введение.	1. Богомолов, Н. В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия : учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 396 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02325-1. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/C8B3E146-8416-46D9-B3CA-0273570A9D94 .
2.	Алгебра	1. Богомолов, Н. В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия : учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 396 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02325-1. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/C8B3E146-8416-46D9-B3CA-0273570A9D94 .
3.	Уравнения и неравенства	1. Богомолов, Н. В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия : учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 396 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02325-1. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/C8B3E146-8416-46D9-B3CA-0273570A9D94 .
4.	Основы тригонометрии	1. Богомолов, Н. В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия : учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 396 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02325-1. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/C8B3E146-8416-46D9-B3CA-0273570A9D94 .
5.	Функции, их свойства и графики	1. Богомолов, Н. В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия : учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 396 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02325-1. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/C8B3E146-8416-46D9-B3CA-0273570A9D94 .
6.	Начала математического анализа	1. Богомолов, Н. В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия : учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 396 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02325-1. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/C8B3E146-8416-46D9-B3CA-0273570A9D94 .
7.	Комбинаторика, статистика и теория вероятностей	1. Богомолов, Н. В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия : учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 396 с. — (Серия :

		Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02325-1. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/C8B3E146-8416-46D9-B3CA-0273570A9D94 .
8.	Геометрия	1. Богомолов, Н. В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия : учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 396 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02325-1. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/C8B3E146-8416-46D9-B3CA-0273570A9D94 .

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Особенность федеральных государственных образовательных стандартов образования – это их деятельностный характер, который ставит главной задачей развитие личности обучающегося.

Поставленная задача позволяет превратить традиционное обучение, направленное на накопление знаний, умений, навыков, в процесс развития личности студента, а именно внедрение современных образовательных технологий. Уход от традиционного занятия через использование в процессе обучения новых технологий позволяет устранить однообразие образовательной среды и монотонность учебного процесса, создаст условия для смены видов деятельности обучающихся, позволит реализовать принципы здоровьесбережения. Рекомендуется осуществлять выбор технологии в зависимости от предметного содержания, целей занятия, уровня подготовленности обучающихся, возможности удовлетворения их образовательных запросов и их возрастной категории.

В условиях реализации требований ФГОС наиболее актуальными при изучении математики становятся следующие образовательные технологии:

- 1) личностно-деятельная технология;
- 2) игровая технология;
- 3) развивающая технология;
- 4) здоровьесберегающая технология;
- 5) инфокоммуникационная технология.

3.1.Образовательные технологии при проведении лекций

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол-во час
1	2	3	4
1.	Введение	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
2.	Тема 1.1. Развитие понятия о числе	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
3.	Тема 1.2. Корни, степени и логарифмы	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	6
4.	Тема 2.1. Уравнения и системы уравнений	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
5.	Тема 2.2. Неравенства	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2

6.	Тема 3.1. Основные понятия	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
7.	Тема 3.2 Основные тригонометрические тождества	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
8.	Тема 3.3 Преобразования простейших тригонометрических выражений	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
9.	Тема 3.4. Тригонометрические уравнения и неравенства	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
10.	Тема 4.1 Функции. Свойства функций. Обратные функции	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	4
11.	Тема 4.2. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
12.	Тема 5.1. Последовательности.	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	4
13.	Тема 5.2. Производная	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	8
14.	Тема 5.3. Первообразная и интеграл	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	6
15.	Тема 6.1 Элементы комбинаторики	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	6
16.	Тема 6.2. Элементы теории вероятностей	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
17.	Тема 6.3. Элементы математической статистики	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
18.	Тема 7.1 Координаты и векторы	Инфокоммуникационная технология; здоровьесберегающая технология	1
19.	Тема 7.2. Прямые и плоскости в пространстве	Инфокоммуникационная технология; здоровьесберегающая технология	6
20.	Тема 7.3. Многогранники	Инфокоммуникационная технология; здоровьесберегающая технология	6

21.	Тема 7.4. Тела и поверхности вращения	Инфокоммуникационная технология; здоровьесберегающая технология	2
22.	Тема 7.5. Измерения в геометрии	Инфокоммуникационная технология; здоровьесберегающая технология	2

3.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий

№	Тема занятия	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1.	Введение	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	
2.	Тема 1.1. Развитие понятия о числе	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
3.	Тема 1.2. Корни, степени и логарифмы	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	12
4.	Тема 2.1. Уравнения и системы уравнений	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	6
5.	Тема 2.2. Неравенства	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	6
6.	Тема 3.1. Основные понятия	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
7.	Тема 3.2 Основные тригонометрические тождества	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	4
8.	Тема 3.3 Преобразования простейших тригонометрических выражений	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
9.	Тема 3.4. Тригонометрические уравнения и неравенства	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
10.	Тема 4.1 Функции. Свойства функций. Обратные функции	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	6

11.	Тема 4.2. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	4
12.	Тема 5.1. Последовательности.	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
13.	Тема 5.2. Производная	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	4
14.	Тема 5.3. Первообразная и интеграл	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	4
15.	Тема 6.1 Элементы комбинаторики	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
16.	Тема 6.2. Элементы теории вероятностей	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
17.	Тема 6.3. Элементы математической статистики	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	4
18.	Тема 7.1 Координаты и векторы	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
19.	Тема 7.2. Прямые и плоскости в пространстве	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
20.	Тема 7.3. Многогранники	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
21.	Тема 7.4. Тела и поверхности вращения	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	2
22.	Тема 7.5. Измерения в геометрии	Личностно-деятельная технология; развивающая технология	4

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебной дисциплины осуществляется в кабинете математики: алгебры и начал математического анализа, геометрии.

Оборудование учебного кабинета:

- мультимедиа комплект (мультимедиапроектор и экран),
- переносной ноутбук,
- компьютер,
- доска меловая, доска маркерная,
- учебная мебель, комплекты стендов.

4.2 Перечень необходимого программного обеспечения

- Операционная система Microsoft Windows (контракт № 232-АЭФ/2014 от 25.09.2014, корпоративная лицензия);
- Пакет программ Microsoft Office Professional Plus (контракт № 232-АЭФ/2014 от 25.09.2014, корпоративная лицензия);
- 7-zip GNU Lesser General Public License (свободное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
- Интернет браузер Google Chrome (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
- K-Lite Codec Pack — универсальный набор кодеков (кодировщиков-декодировщиков) и утилит для просмотра и обработки аудио- и видеофайлов (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
- WinDjView – программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu (свободное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
- Foxit Reader — прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно)

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Богомолов, Н. В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия : учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 396 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02325-1. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/C8B3E146-8416-46D9-B3CA-0273570A9D94.

5.2. Дополнительная литература

1. Баврин, И. И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия : учебник и практикум для СПО / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 616 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04101-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/3F803EA3-2037-4108-BEB3-6997D8AFAD9E.

2. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 285 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01899-8. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/B2077BBB-EF95-4E5F-AFE1-9AAB6EB69A17.

3. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 217 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01901-8. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/2FB74363-8CF1-4503-8336-84CB4A504931

5.3. Периодические издания:

1. Журнал Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия в школе

2. Электронная библиотека "Издательского дома "Гребенников" (www.grebennikon.ru);

3. Базы данных компании «Ист Вью» (<http://dlib.eastview.com>).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф/>);

2. Федеральный портал "Российское образование" (<http://www.edu.ru/>);

3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (<http://window.edu.ru/>);

4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>);
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
6. Образовательный портал "Учеба" (<http://www.ucheba.com/>);
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" (<https://pushkininstitute.ru/>);
8. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru/>);
9. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.пф/>);
10. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
11. Справочно-информационный портал "Русский язык" (<http://gramota.ru/>);
12. Служба тематических толковых словарей (<http://www.glossary.ru/>);
13. Словари и энциклопедии (<http://dic.academic.ru/>);
14. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети)

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина предусматривает лекционные и практические занятия.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнение всех учебных задания преподавателя, ознакомление с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий – формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе. В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (графики, таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, решение примеров и задач и т.п.). За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную

роль в ходе всего учебного процесса.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме проверочные работы, самостоятельные работы и контрольные работы и **промежуточной аттестации** в форме зачета и экзамена.

Цели и задачи фондов оценочных средств

Фонды оценочных средств создаются для аттестации обучающихся с целью оценки их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ППССЗ и представляет собой совокупность контролирующих материалов, позволяющих оценить умения, знания, практический опыт и приобретенные компетенции.

Фонды оценочных средств позволяют установить соответствие уровня подготовки студента на каждом этапе обучения требованиям рабочей программы учебной дисциплины, рабочей программы профессионального модуля, программам практик, программе государственной итоговой аттестации. Задачами фондов оценочных средств являются:

– контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний и умений, определенных федеральными государственными образовательными стандартами СПО по соответствующей специальности;

– контроль и управление достижением целей реализации ППССЗ СПО, определенных в виде набора общих и профессиональных компетенций выпускников;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности выпускника.

7.2. Критерии оценки знаний

Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике:

Ответ оценивается *отметкой «5»*, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

– работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

– допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

– допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

– допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Оценка устных ответов обучающихся по математике:

Ответ оценивается **отметкой «5»**, если студент:

– полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой;

– изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;

– правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;

– показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;

– продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;

– отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя;

– возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается **отметкой «4»**, если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

– в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;

– допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания преподавателя;

– допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания преподавателя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

– неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке обучающихся» в настоящей программе по математике);

– имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– студент не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;

– при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

– не раскрыто основное содержание учебного материала;

– обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;

– допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Общая классификация ошибок:

При оценке знаний, умений и навыков обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

1. Грубыми считаются ошибки:

– незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;

– незнание наименований единиц измерения;

– неумение выделить в ответе главное;

– неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;

– неумение делать выводы и обобщения;

– неумение читать и строить графики;

– неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;

– потеря корня или сохранение постороннего корня;

– отбрасывание без объяснений одного из них;

– равнозначные им ошибки;

– вычислительные ошибки, если они не являются опиской;

– логические ошибки.

2. К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

3. Недочетами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

7.3. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Текущий контроль может проводиться в форме:

- фронтальный опрос
- индивидуальный устный опрос
- письменный контроль
- тестирование по теоретическому материалу
- практическая (лабораторная) работа
- защита реферата
- защита выполненного задания,
- разработка проблемы курса (доклад).

Оценивание при текущей аттестации

Форма аттестации	Знания	Умения	Владения (навыки)	Личные качества студента	Примеры оценочных средств
Устный опрос по темам	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков работы с литературными источниками	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Вопросы прилагаются
Реферат (доклад)	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков работы с литературными источниками	Оценка способности к самостоятельной работе и анализу литературных источников	Темы рефератов (докладов) прилагаются
Контроль	Контроль знания	Оценка умения	Оценка навыков	Оценка способности	Контрольные работы

ная работа	теоретических основ математики.	работать с математическим аппаратом для обеспечения решения практических задач.	работы с математическим аппаратом	оперативно и качественно решать поставленные на практических работах задачи и аргументировать результаты	прилагаются
------------	---------------------------------	---	-----------------------------------	--	-------------

Примерные тестовые задания: не предусмотрены.

Примерные вопросы для устного опроса:

1. Дайте определение комплексного числа.
2. Дайте определение мнимой единицы
3. Назовите натуральные числа.
4. Назовите рациональные числа
5. Назовите степени мнимой единицы
6. Какие комплексные числа называются равными
7. Какие комплексные числа называются сопряженными.
8. Какие комплексные числа называются противоположными
9. Как изображаются комплексные числа геометрически
10. Дайте определение модуля комплексного числа.
11. Как найти аргументы комплексного числа
12. Перечислите формы записи комплексных чисел
13. Как выполнять действия над комплексными числами в алгебраической форме.
14. Назовите число сопряженное комплексному числу $Z = 2 - 3i$ и перемножив их дайте ответ
15. Чему равны корни квадратного уравнения с отрицательным дискриминантом.
16. Дайте определение комплексного числа.
17. Записать свойства степени с произвольным показателем.
18. Что называется логарифмом с произвольным основанием?
19. Записать основное логарифмическое тождество.
20. Построить график показательной функции с основанием больше 1.
21. Что называется логарифмированием?
22. Что называют натуральным логарифмом?
23. Записать формулу перехода от одного основания к другому?
24. Назовите формулы Крамера.
25. Перечислите методы решения систем линейных уравнений с двумя неизвестными.
26. Перечислите методы решения систем линейных уравнений с тремя неизвестными.
27. Назовите свойства определителя.
28. Если определитель равен нулю, то сколько решений имеет система

29. Что называется функцией?
30. Что такое область определения и область значений функции?
31. Что называется функцией обратной данной?
32. Дать определение сложной функции.
33. Привести примеры обратимых функций.
34. Перечислить способы задания функций, их достоинства и недостатки.
35. Что называется графиком функции?
36. Каковы особенности графиков прямой и обратной функции?
37. От чего зависит область определения сложной функции?
38. Как по графику функции определить, является ли функция чётной, нечётной.
39. Что называется производной функции?
40. Что показывает производная функция в точке?
41. Каков геометрический смысл производной?
42. Каков физический смысл производной?
43. Какие свойства производной вы знаете?
44. По каким формулам вычисляются производные тригонометрических функций?
45. По каким формулам вычисляются производные степенной функции?
46. По каким формулам вычисляются производные показательной функции?
47. По каким формулам вычисляются производные логарифмической функции?
48. Как вычисляются производные сложной функции?
49. Что называется дифференциалом функции?
50. Что необходимо сделать, чтобы вычислить дифференциал функции?
51. Какой вид имеет уравнение касательной к графику функции $y = y(x)$?
52. Каков геометрический смысл дифференциала?
53. Какая функция называется монотонно возрастающей?
54. Какая функция называется монотонно убывающей?
55. Как исследовать функцию на монотонность?
56. Какие точки называются критическими?
57. Что такое экстремум функции?
58. Как исследовать функцию на экстремум по первому правилу?
59. Как исследовать функцию, чтобы построить её график?
60. Как вычислить наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке?
61. Что является основной задачей интегрального исчисления?
62. Какая функция называется первообразной для заданной функции?
63. Если $F(x)$ – первообразная для $f(x)$, то каким равенством связаны они между собой?
64. Сформулируйте теорему о существовании первообразной функции.
65. Первообразная определяется неоднозначно. Как это нужно понимать?
66. Почему при интегрировании функций появляется произвольная постоянная?
67. Почему одна функция имеет целую совокупность первообразных?
68. Как записать всю совокупность первообразных функций?

69. Что называется неопределенным интегралом?
70. Чем отличается неопределенный интеграл от первообразной функции?
71. Почему интеграл называется неопределенным?
72. Что называется вектором в пространстве?
73. Какие бывают векторы в пространстве?
74. Чему равен угол между векторами?
75. Чему равна длина вектора?
76. Чему равно скалярное произведение векторов?
77. Чему равно векторное произведение векторов?
78. Начальное понятие стереометрии (определение, основные понятия).
79. Аксиомы стереометрии.
80. Следствия из аксиом.
81. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
82. Взаимное расположение прямой и плоскости.
83. Признак параллельности прямой и плоскости.
84. Признак параллельности двух плоскостей.
85. Теоремы о параллельных плоскостях.
86. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
87. Уравнения плоскости (общее).
88. Признак перпендикулярности двух плоскостей.
89. Условие параллельности двух плоскостей.
90. Условие перпендикулярности двух плоскостей.
91. Угол между двумя плоскостями.
92. Параметрическое уравнение прямой в пространстве.
93. Каноническое уравнение прямой в пространстве.
94. Что называется многогранником?
95. Приведите примеры многогранников?
96. Что называется телом вращения?
97. Приведите примеры тел вращения.

Примерные контрольные работы

Контрольная работа №1 по теме «Корни, степени, логарифмы»

Вариант № 1

1. Вычислите:

а) $5 - (27)^{\frac{2}{3}} \cdot (8)^{\frac{1}{3}};$

б) $2\sqrt[3]{9} \cdot 3\sqrt[3]{24};$

в) $\frac{20\sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{375}};$

г) $2 \cdot \log_5 10 - \log_5 4;$

д) $3^{2 \log_3 5};$

$$\text{е) } \frac{2 \log_2 \frac{1}{6} - \log_2 \frac{1}{9}}{\log_2 256}.$$

2. Упростите выражение:

$$\text{а) } \frac{8k^3 \cdot k^{\frac{7}{2}}}{k^{-\frac{5}{2}}}; \quad \text{б) } \frac{\sqrt[6]{a^{22}}}{\sqrt[3]{a^5}}.$$

3. Выполните действия:

$$\log_{0,1} 0,005 - \log_{0,1} 0,05.$$

Вариант № 2

1. Вычислите:

$$\text{а) } \left(\frac{27}{8}\right)^{\frac{2}{3}};$$

$$\text{б) } 4 \cdot \sqrt[3]{25} \cdot 2 \cdot \sqrt[3]{40};$$

$$\text{в) } \sqrt[3]{36 \cdot 24 \cdot 54};$$

$$\text{г) } 2 \cdot \log_3 6 - \log_3 4;$$

$$\text{д) } 4^{3 \log_4 3};$$

$$\text{е) } 11^{\log_2 4 + \log_{11} 2}.$$

2. Упростите выражение:

$$\text{а) } (32x^{-10})^{-\frac{2}{5}}; \quad \text{б) } \sqrt[5]{32a^7 \cdot \sqrt[5]{a^3}}.$$

3. Выполните действия:

$$\log_{45} 5 + \frac{1}{\log_9 45}.$$

Примерные практические задания:

Задание 1:

Вариант № 1

1. Вычислите:

$$\text{а) } 2 \cdot (0,3^2)^{\frac{3}{2}};$$

$$\text{б) } \sqrt[3]{18} \cdot \sqrt[3]{-12};$$

$$\text{в) } \sqrt[3]{12 \cdot 32 \cdot 36};$$

$$\text{г) } 4 \cdot \log_4 2 \cdot \log_2 4 + 2;$$

$$\text{д) } \log_5 200 - \log_5 8;$$

е) $10^{4-3\log_{10} 5}$.

2. Упростите выражение:

а) $\frac{(3a^{-\frac{2}{3}})^2 \cdot a^{\frac{3}{2}}}{a^{\frac{2}{3}}}$; б) $\sqrt[4]{2n^{13}} \cdot \sqrt[4]{8n^3}$.

3. Выполните действия:

$$\log_{13} 17 - \log_{13} \frac{17}{169}.$$

Вариант № 2

1. Вычислите:

а) $3 \cdot 8^{\frac{2}{3}} - (8^2)^{\frac{1}{3}}$;

б) $0,5 \cdot \sqrt[3]{\frac{120}{15}}$;

в) $\sqrt[3]{16} \cdot \sqrt[3]{4} - 2\sqrt[3]{27}$;

г) $\log_{0,5} 6 - \log_{0,5} 12$;

д) $\frac{\log_3 8}{\log_3 2} - 4$;

е) $(\log_5 6 - \log_5 12 + \log_5 24) \cdot \log_{12} 25$.

2. Упростите выражение:

а) $y^{\frac{7}{3}} \cdot y^{\frac{2}{3}}$; б) $\sqrt[17]{x^{25}}; \sqrt[34]{x^{16}}$.

3. Выполните действия:

$$\log_{13} 17 - \log_{13} \frac{17}{169}.$$

Задание 2:

Вариант № 1

Вычислить пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 17x + 10}{3x^2 - 16x + 5}$. 2. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{5 - x}{3 - \sqrt{2x - 1}}$. 3. $\lim_{z \rightarrow \sqrt{3}} \frac{\sqrt{1 + z^2} - 1}{3z^2}$. 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x + 1}{3x^3 + x^2 + 1}$.

5. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 5x - 3}{3x^2 - 4x - 15}$ при $x_0 = 3$ и $x_0 = \infty$.

Вариант № 2

Вычислить пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^2 - 7x + 3}{3x^2 - 2x - 1}$. 2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{3+x} - \sqrt{3-x}}$. 3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{1-x^2}}{x^2}$. 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - x^3 + 2x}{x^4 - 8x^3 + 1}$.
5. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{4x^2 - 7x - 2}{2x^2 - x - 6}$ при $x_0 = 0$ и $x_0 = \infty$.

Примерные самостоятельные работы

Работа 1:

Вариант № 1

1. Вычислите:

а) $\frac{2\operatorname{tg}(\frac{\pi}{4}) \cdot [\operatorname{tg} \frac{\pi}{3} + \cos \frac{\pi}{6}]}{\cos \pi - 2 \sin \frac{3\pi}{2}};$

б) $\frac{\cos^2 336^\circ - \cos^2 156^\circ + \operatorname{tg} 100^\circ \cdot \operatorname{tg} 350^\circ}{\operatorname{tg}^2 72^\circ + \operatorname{ctg}^2 162^\circ} - \frac{\operatorname{tg}^2 18^\circ}{2};$

в) $\sin(\alpha - \beta)$, если $\cos \alpha = \frac{3}{5}$, $\cos \beta = -\frac{7}{25}$, $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ и $\pi < \beta < \frac{3\pi}{2}$;

г) $\cos 2\alpha$, если $\cos \alpha = \frac{3}{5}$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.

2. Определите знак выражения: $\frac{\operatorname{tg} 150^\circ \sin 200^\circ}{\cos 320^\circ \operatorname{ctg} 140^\circ}$.

3. Вычислите значение остальных тригонометрических функций угла α , если $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.

4. Докажите тождество: $\frac{\sin^2(\frac{3\pi}{2} + \alpha)}{\operatorname{ctg}^2(\alpha - 2\pi)} + \frac{\sin^2(-\alpha)}{\operatorname{ctg}^2(\alpha - \frac{3\pi}{2})} = 1$.

5. Упростите: $\sin(\alpha - 2\pi) \cdot \cos(\frac{3\pi}{2} - \alpha) + \operatorname{tg}(\pi - \alpha) \cdot \operatorname{tg}(\frac{3\pi}{2} + \alpha) + \cos^2(\frac{\pi}{2} - \alpha)$.

Вариант № 2

1. Вычислите:

а) $y = \frac{\sin^2 x - 3\cos^2 x}{2\sin^2 x + \cos^2 x}$, если $\operatorname{tg} x = 3$;

б) $\sin(-\frac{13\pi}{6}) + \cos(\frac{17\pi}{3}) + \operatorname{tg}(\frac{22\pi}{3}) - \operatorname{ctg}(\frac{37\pi}{4})$;

в) $\operatorname{tg}(\alpha + \beta)$, если $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{2}{3}$, $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$;

г) $\cos \frac{\alpha}{2}$, если $\cos \alpha = \frac{3}{5}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.

2. Определите знак выражения: $\frac{\sin 145^\circ \operatorname{ctg} 250^\circ}{\cos 315^\circ \operatorname{tg} 200^\circ}$.
3. Вычислите значение остальных тригонометрических функций угла α , если $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.
4. Докажите тождество: $\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta + (\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta) \cdot \operatorname{ctg}(\alpha + \beta) = 1$.
5. Упростите: $\cos\left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{6}\right) - \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{6}\right)$.

Работа 2:

1°. $c' =$

2°. $(x^\alpha)' =$

В частности, $x' =$

$(x^2)' =$

$(x^3)' =$

$(\sqrt{x})' =$

$\left(\frac{1}{x}\right)' =$

3°. $(kx + b)' =$

4°. $(a^x)' =$

В частности, $(e^x)' =$

5°. $(\log_a x)' =$

В частности, $(\ln x)' =$

$(\lg x)' =$

6°. $(\sin x)' =$

7°. $(\cos x)' =$

8°. $(\operatorname{tg} x)' =$

9°. $(\operatorname{ctg} x)' =$

10°. $(\arcsin x)' =$

11°. $(\arccos x)' =$

12°. $(\operatorname{arctg} x)' =$

13°. $(\operatorname{arcctg} x)' =$

ПРАВИЛА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ

14°. $(u + v)' =$

15°. $(u - v)' =$

16°. $(uv)' =$

17°. $(cu)' =$

18°. $\left(\frac{u}{v}\right)' =$

$\left(\frac{1}{v}\right)' =$

В частности,

ПРОИЗВОДНАЯ СЛОЖНОЙ ФУНКЦИИ

19°. $f(\varphi(x))' =$

Работа 3:

Записать табличные интегралы:

1°. $\int 0 dx =$

2°. $\int x^\alpha dx =$

3°. $\int \frac{dx}{x} =$

4°. $\int a^x dx =$

5°. $\int \cos x dx =$

В частности, $\int dx =$

В частности, $\int e^x dx =$

$$6^{\circ}. \quad \int \sin x dx =$$

$$7^{\circ}. \quad \int \frac{dx}{\cos^2 x} =$$

$$8^{\circ}. \quad \int \frac{dx}{\sin^2 x} =$$

$$9^{\circ}. \quad \int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} =$$

$$\text{В частности, } \int \frac{dx}{\sqrt{1 - x^2}} =$$

$$10^{\circ}. \quad \int \frac{dx}{a^2 + x^2} =$$

$$\text{В частности, } \int \frac{dx}{1 + x^2} =$$

7.4.Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация

Форма аттестации	Знания	Умения	Практический опыт (владеть)	Личные качества студента	Примеры оценочных средств
Дифференцированный зачет (в виде контрольной работы)	Контроль знания основных определений, теорем, формул, правил и пр. в математике	Оценка умения решать типовые задачи в области профессиональной деятельности. Оценка умения понимать и уметь применять на практике теоретический материал	Оценка навыков логического мышления при решении задач в области профессиональной деятельности	Оценка способности грамотно и четко излагать материал в письменном виде	Контрольная работа прилагается
Экзамен	Контроль знания основных определений, теорем, формул, правил и пр. в математике	Грамотно излагать теоретический материал и умело применять его при решении практических задач		Оценка способности грамотно и четко излагать ход решения задач в области профессиональной деятельности и аргументировать результаты	Вопросы и билеты прилагаются

7.4.1 Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации:

1. Целые и рациональные числа. Действительные числа. Абсолютная и относительная погрешности.
2. Корни и степени, их свойства.
3. Логарифм: определение и свойства. Виды логарифмов. Правила действий с логарифмами.
4. Логарифмические уравнения и неравенства. Способы решения.
5. Показательные уравнения и неравенства. Способы решения.
6. Радианная мера угла. Соотношения между градусной и радианной мерами угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс числа. Тригонометрические функции числового аргумента, знаки их значений.
7. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус и косинус двойного угла.
8. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений
9. Функции. Способы задания функции. Свойства функций. Сложная функция.
10. Степенная функция: определение, свойства и графики
11. Показательная функция: определение, свойства и графики
12. Логарифмическая функция: определение, свойства и графики.
13. Синус, косинус, их свойства и графики.
14. Тангенс, котангенс, их свойства и графики.
15. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и начала координат, растяжение и сжатие.
16. Производная: определение, геометрический и физический смысл.
17. Правила и формулы дифференцирования функций.
18. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции, существования экстремума.
19. Необходимые и достаточные условия выпуклости и вогнутости графика функции. Определение точки перегиба.
20. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.
21. Общая схема построения графиков функций с помощью производной.
22. Первообразная: определение. Неопределенный интеграл: определение и свойства.
23. Формулы интегрирования. Способы вычисления неопределенного интеграла.
24. Определенный интеграл: определение, геометрический смысл и свойства.
25. Криволинейная трапеция: понятие, способы вычисления площади с помощью определенного интеграла.

26. Основные понятия комбинаторики.
27. События. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
28. Вектор: определение и действия над ними. Свойства действий над векторами.
29. Понятие прямоугольной декартовой системы координат на плоскости и в пространстве. Правила действий над векторами, заданными координатами.
30. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и следствия из них.
31. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве. Основные теоремы о параллельности прямой и плоскости.
32. Понятие угла между скрещивающимися прямыми. Признак параллельности двух плоскостей, свойства параллельных плоскостей.
33. Перпендикулярность прямой и плоскости. Зависимость между параллельностью и перпендикулярностью прямых и плоскостей.
34. Перпендикуляр и наклонная. Основные теоремы о перпендикуляре и наклонной.
35. Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трёх перпендикулярах.
36. Понятия двугранного угла, линейного угла, угла между плоскостями. Основные теоремы.
37. Перпендикулярность двух плоскостей.
38. Многогранник. Поверхность многогранника. Правильные многогранники.
39. Призма: определение и виды. Сечение в призмах.
40. Параллелепипед. Сечение в параллелепипеде. Основные теоремы.
41. Пирамида: определение. Правильная пирамида.
42. Цилиндр и конус: определение и свойства. Сечения.
43. Шар и сфера: определение и свойства.
44. Объем геометрического тела: понятие и основные формулы.

7.4.2. Примерные задачи для проведения промежуточной аттестации

Вариант № 1

1. Решите уравнение: $(x - 3)^2 + (x - 4)^2 - (x - 5)^2 - x = 24$.
2. Решите систему неравенств:
$$\begin{cases} 6x + 2 > 3x - 4, \\ 2x + 1 > 4x - 7. \end{cases}$$
3. Решите систему уравнений с помощью определителей системы:
$$\begin{cases} 5x + 3y + 3z = 48, \\ 2x + 6y - 3z = 18, \\ 8x - 3y + 2z = 21. \end{cases}$$

4. Решите уравнения: а) $\log_5 x = 2 \log_5 3 + \frac{1}{2} \log_5 49 - \frac{1}{3} \log_5 27$;
б) $9^x - 2 \cdot 3^x = 63$.
5. Вычислите: $\frac{\sin^2(\frac{\pi}{4}) + \operatorname{tg}^3(\frac{\pi}{3}) - 2 \cos \frac{\pi}{4}}{\cos^2(\frac{\pi}{4}) + \operatorname{ctg}^3(\frac{\pi}{6}) - 2 \sin \frac{\pi}{4}}$.
6. Вычислите значение остальных тригонометрических функций угла α , если $\sin \alpha = -\frac{3}{4}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.
7. Для заданных z_1, z_2, z_3, z_4 вычислить выражение $\frac{z_1 + z_2}{z_3 - z_4}$, если $z_1 = 3 + i, z_2 = -2 + 3i, z_3 = 4 - 2i, z_4 = 4i$.

Вариант № 2

1. Решите уравнение: $(5x + 4)(5x - 4) - 10(x - 2) = 4$.
2. Решите систему неравенств: $\begin{cases} 3x - 8 < 2x - 10, \\ 2 - 5x \geq 6 - 6x. \end{cases}$
3. Решите систему уравнений с помощью определителей системы:

$$\begin{cases} 5x - 3y + 4z = 6, \\ 2x - y - z = 0, \\ x - 2y + z = 0. \end{cases}$$
4. Решите уравнения: а) $\log_{\frac{1}{2}}^2 x + \log_{\frac{1}{2}} x = 6$;
б) $5^{x+1} - 3 \cdot 5^{x-2} = 122$.
5. Вычислите: $\frac{3 \operatorname{ctg} \frac{\pi}{6} + \operatorname{tg} \frac{\pi}{3} \cdot (\operatorname{tg} \frac{\pi}{4} + \sin \frac{\pi}{6})}{2 - \cos \pi - 2 \sin \frac{\pi}{2}}$.
6. Вычислите значение остальных тригонометрических функций угла α , если $\cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.
7. Для заданных z_1, z_2, z_3, z_4 вычислить выражение $\frac{z_1 - z_2}{z_3 - z_4}$, если $z_1 = -3 - i, z_2 = 2 - 2i, z_3 = 3 + 2i, z_4 = 5$.

7.4.3 Примерные задания для подготовки к экзамену

1. Построить график функции $y = 3^x - 2$.
2. Построить график функции $y = 3 + \sin 2x$.
3. Найдите область определения функции $y = \log_2(8 - x)$, $y = \sqrt{x + 1}$.
4. Исследуйте функцию на чётность $y = x^2 \cos x$.
5. Найти $f'(1)$, если $f(x) = \frac{5}{x} + 4e^x$.
6. Найти производную функции $f(x) = \frac{x^2}{2} + \ln x + \frac{e^x}{x}$.

7. Найдите максимум функции $y = \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - 2x - 2\frac{1}{3}$
8. Найти точки перегиба функции $y = \frac{2x}{1-x^2}$
9. Найти неопределенный интеграл: $\int \left(\frac{-2}{\cos^2 x} + \frac{x^2}{6} - 3 \right) dx$
10. Найти неопределенный интеграл: $\int \left(\frac{x+1}{2x} \right) dx$
11. Вычислить определенный интеграл: $\int_2^3 (3x^2 + x) dx$
12. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2, y = 2 - x$
13. В школе 1254 учащихся. Из них 1200 с хорошей успеваемостью. Найти вероятность того, что наугад выбранный ученик будет неуспевающий.
14. Сколькими способами из 25 учеников класса можно выбрать 4 для участия в праздничном концерте?

7.4.4 Примерные билеты для проведения экзамена



1920

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВО КубГУ)
Институт среднего профессионального образования

БИЛЕТ № 1

1. Целые и рациональные числа. Действительные числа. Абсолютная и относительная погрешности.
2. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы.
3. На экзамене 60 билетов, Андрей не выучил 3 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

Председатель предметной (цикловой) комиссии

Н.Г. Титов



1920

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВО КубГУ)
Институт среднего профессионального образования

БИЛЕТ № 2

1. Степени с рациональными показателями: определение и свойства.
2. Векторы в пространстве: определение и действия над ними.
3. Сколькими способами можно изготовить трехцветный флаг с горизонтальными полосами, если имеется материал 7 различных цветов?

Председатель предметной (цикловой) комиссии

Н.Г. Титов

8. ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Порядок обучения инвалидов и студентов с ограниченными возможностями определен «Положением КубГУ об обучении студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья».

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены образовательные технологии, учитывающие особенности и состояние здоровья таких лиц.

9. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Не предусмотрено.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
БД.06 «Математика: алгебра и начала математического анализа,
геометрия»
35.02.13 Пчеловодство

Рецензируемая рабочая программа составлена в соответствии с целями и задачами, разработана на основе примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования. Протокол №3 от 21 июля 2015г. Регистрационный номер рецензии 377 от 23 июля 2015г. ФГАУ «ФИРО».

Рабочая программа содержит: паспорт программы, структуру и содержание учебной дисциплины, условия реализации программы, контроль дисциплины и критерий оценки результатов освоения учебной дисциплины.

Программа рассчитана на 234 часа. Тематический план и содержание учебной дисциплины раскрывает последовательность прохождения тем, соответствует тематическому плану и распределению часов. В программе определены форма проведения, цели, задачи учебной дисциплины, представлены обязательные формы отчетности. Реализованы дидактические принципы обучения: целостность, структурность; отражена взаимосвязь между отдельными элементами структуры.

Рабочей программой предусмотрено выполнение самостоятельной работы по определенным темам.

В рабочей программе отражена тематика практических работ, которая соответствует содержанию практической части.

В программе приведены формы текущего контроля успеваемости: устные опросы, практические работы.

В списке литературы используется наименований учебных пособий за последние пять лет издания.

Разработанная программа учебной дисциплины БД.06 Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия может быть рекомендована для использования в учебном процессе при подготовке по специальности 35.02.13 Пчеловодство.

*Доцент кафедры информационных
образовательных технологий факультета
математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО
«КубГУ», к.п.н., доцент*

Зася — О.В.Засядко

Рецензия

на рабочую программу учебной дисциплины

БД.06 Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

для специальности 35.02.13 Пчеловодство

Рабочая программа учебной дисциплины БД.06 Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия разработана для студентов специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 35.02.13 Реклама на основе примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования. Протокол №3 от 21 июля 2015г. Регистрационный номер рецензии 377 от 23 июля 2015г. ФГАУ «ФИРО».

Учебная дисциплина БД.06 Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия изучается в цикле ОП общеобразовательной подготовки учебного плана ОПОП СПО в части профильных дисциплин ПД. Обучение проводится на базе основного общего образования и нацелено на получение среднего общего образования. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Программа составлена квалифицированно, отличается системным подходом. В ней охвачены все основные вопросы по данной дисциплине, профессиональная значимость которых, при подготовке компетентных специалистов, особенно велика. Виды внеаудиторных самостоятельных работ позволяют обобщить и углубить изучаемый материал, и направлены на закрепление умения поиска, накопления и обработки различных источников информации.

Система знаний и умений, заложенная в содержании, способствует приобретению практического опыта и соответствует требованиям к результатам освоения предмета. Паспорт программы обоснованно и полно отражает содержание дисциплины, ее роль и место в подготовке специалиста среднего звена, раскрывает цели и задачи учебной дисциплины. Определены требования к умениям и знаниям студентов.

Рабочая программа рассчитана на 234 часа. Данное количество часов, выделенное на освоение учебной дисциплины, позволит получить необходимые знания и умения, которые можно применять в дальнейшем на практике.

Тематический план имеет оптимальное распределение часов по разделам и темам по очной форме обучения, в соответствии с учебным планом.

Каждый раздел программы отражает тематику и вопросы, позволяющие, в полном объеме, изучить необходимый теоретический материал. Проведение практических занятий, предусмотренных рабочей программой, позволяют закрепить теоретические знания, приобретенные при изучении данной дисциплины.

Изучение дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» способствует эффективной и качественной подготовке молодых специалистов в области программирования в компьютерных системах. Рабочая программа содержит минимум литературы, необходимой для изучения данной дисциплины.

Разработанная рабочая программа учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» рекомендуется для использования в учебном процессе при подготовке обучающихся по специальности 35.02.13 Пчеловодство.

Доцент кафедры социальных, гуманитарных и
естественно - научных дисциплин ФГБОУ ВО
СКФ «РГУП», к.п.н., доцент

В.Г.Мелоян

Мелоян В.Г.

Подпись *Мелоян В.Г.*
заверяю
Ведущий специалист по кадрам *Е.С.Сидорова*

