Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.М. Дигурова

«29» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Элементарная физика и математика»

Направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профили: Физика. Математика.

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

(год начала подготовки 2016 год)

Владикавказ 2020

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки. Профиль подготовки – Физика, математика), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. №91, учебным планом подготовки бакалавра по направлению 44.03.05 –Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки. Профиль подготовки – Физика, математика), утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 9 от 30 апреля 2020 г.).

Составитель: Кесаев В.И.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры физики конденсированного состояния

(протокол № 9 от 18 июня 2020г.)

Зав. кафедрой _____ Т.Т. Магкоев

Одобрена советом физико-технического факультета

(протокол № 6 от «27» июня 2020г.)

Председатель совета факультета _____ И.В. Тваури

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Элементарная математика» будущими бакалаврами педагогического образования по профилю «математическое образование» является

приращение знаний в области наиболее близкой содержанию школьного курса математики – элементарной математики и

применение полученных знаний в области педагогической деятельности для решения следующей профессиональной задачи: осуществление обучения и воспитания в сфере образования в соответствие с требованиями образовательных стандартов.

Изучение дисциплины «Элементарная математика» позволяет выпускнику овладеть:

(1) трудовой функцией «Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования» (В/03.6) (часть обобщенной трудовой функции «Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных образовательных программ»);

(2) трудовой функцией «Модуль «Предметное обучение. Математика»» (В/04.6) (часть обобщенной трудовой функции «Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных образовательных программ»);

– входящими в Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общим образовании) (воспитатель, учитель)», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544 н.

Выпускник, освоивший программу дисциплины «Элементарная математика», будет способен (в соответствии с перечнем трудовых действий из Профессионального стандарта):

– формировать способности к логическому рассуждению и коммуникации, установки на использование этой способности, на ее ценность;

– формировать способности к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готовности к применению моделирования для построения объектов и процессов, определения или предсказания их свойств;

– формировать конкретные знания, умения и навыки в области математики и информатики;

– формировать внутреннюю (мысленную) модель математической ситуации (включая пространственный образ);

– формировать у обучающихся умения проверять математическое доказательство, приводить опровергающий пример;

– формировать у обучающихся умения выделять подзадачи в задаче, перебирать возможные варианты объектов и действий;

– формировать у обучающихся умения пользоваться заданной математической моделью, в частности, формулой, геометрической конфигурацией, алгоритмом, оценивать возможный результат моделирования (например – вычисления);

– формировать способности преодолевать интеллектуальные трудности, решать принципиально новые задачи, проявлять уважение к интеллектуальному труду и его результатам;

– содействовать формированию у обучающихся позитивных эмоций от математической деятельности, в том числе от нахождения ошибки в своих построениях как источника улучшения и нового понимания;

– выявлять совместно с обучающимися недостоверных и малоправдоподобных данных;

– формировать представления обучающихся о полезности знаний математики вне зависимости от избранной профессии или специальности;

– формировать общекультурные компетенции и понимание места предмета в общей картине мира.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина по выбору «Элементарная математика» (Б1.В.ДВ.1.1) включена в вариативную часть Блока 1 программы бакалавриата и

(1) обобщает и систематизирует знания, полученные при изучении школьного курса математики,

(2) интегрирует (горизонтальная интеграция) эти знания в профессионально-методические дисциплины «Методика обучения и воспитания (математика)», «Современные формы и средства обучения математике», «Методика профильного обучения математике», «Методика углубленного обучения математике», «Методика обучение математике детей с особыми образовательными потребностями», «Дополнительное математическое образование школьников»; интегративные области:

– теоретические основы школьного курса математики;

– основные методы решения школьных математических задач;

– системы развивающих учебных задач по различным темам школьного курса математики;

– основные содержательно-методические линии школьного курса математики;

– историко-математический материал;

– занимательные задачи по математике;

– информационные модели школьных задач по математике;

(3) интегрирует (приобретённые в процессе изучения дисциплины) исследовательские умения в различные виды деятельности по освоению курса «Основы исследовательской деятельности в области математического образования»;

(4) позволяет успешно пройти учебную предметную (II семестр), педагогические (IV, VI, VII семестры) и преддипломную практики (VIII семестр).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины частично формируется <u>профессиональная компетенция в области педагогической деятельности:</u> готов реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

<u>знать</u>

– основы математической теории и перспективных направлений развития современной математики;

– приложения математики и доступные обучающимся математические элементы этих приложений;

уметь

– решать задачи элементарной математики соответствующей ступени образования, в том числе те новые, которые возникают в ходе работы с обучающимися, задачи олимпиад;

– проводить различия между точным и (или) приближенным математическим доказательством, в частности, компьютерной оценкой, приближенным измерением, вычислением;

– использовать информационные источники, следить за последними открытиями в области математики;

Владеть

– локальным упорядочением математического материала;

– методом математического моделирования.

В результате освоения дисциплины обучающийся получит возможность:

– узнать некоторые факты истории математики и истории школьного математического образования в России,

– разработать системы развивающих учебных задач по различным темам школьного курса математики;

– выявить и структурировать дидактические единицы низшего уровня основных содержательно-методических линий школьного курса математики;

– собрать и систематизировать занимательные задачи по математике;

– изучить разнообразные информационные модели школьных задач по математике.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет:

29 зачетных единиц – **1044** часа.

Таблица 1

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	Лаб	Пр	СРС	КСР	
Часть 1. Введение – *252 часа*		**I**		***18***	**–**	***36***	***124***	***2***	**Контрольная работа № 1 Экзамен – *72 ч.***
1	Понятие задачи	**I**	**1**			*2*	*5*		*Диагностическое тестирование*
2	Множество	**I**	**2-3**	*2*		*3*	*10*		*Письменный опрос*
3	Конечные множества. Сюжетные комбинаторные задачи. Графический метод решения комбинаторных задач	**I**	**3-4**	*2*		*3*	*10*		*Письменный опрос*
4	Бесконечные множества. Числовые множества. Множества натуральных и неотрицательных целых чисел	**I**	**5-6**	*2*		*4*	*10*		*Письменный опрос*
5	Числовые последовательности	**I**	**7-8**	*2*		*4*	*10*		*Письменный опрос*
6	Делимость. Свойства делимости. Сравнения	**I**	**9-10**	*2*		*4*	*13*		*Письменный опрос*
7	Расширение понятия числа. Рациональные числа. Отношения и пропорции. Проценты	**I**	**11-12**	*2*		*4*	*10*		*Письменный опрос*
8	Иррациональные числа. Логарифмы. Арифметика действительных чисел	**I**	**13-14**	*2*		*4*	*10*		*Письменный опрос*
9	Систематические числа	**I**	**15-16**	*2*		*4*	*10*		*Письменный опрос*
10	Информационное моделирование сюжетных задач	**I**	**17-18**	*2*		*4*	*10*		*Письменный опрос*
11	Концепции современной математики	**I**	**2-18**	–		–	*16*	*1*	*Контрольная работа № 1*
	Автоматизированное тестирование	**I**	**18**	–		–	*10*	*1*	*Автоматизированное тестирование в БАРС*
Часть 2. Элементы математической логики – *180 часов*		**II**		***16***	**–**	***32***	***58***	***2***	**Контрольная работа № 2 Экзамен – *72 ч.***
12	Высказывания	**II**	**1-3**	*3*		*5*	*5*		*Письменный опрос*
13	Применение алгебры высказываний	**II**	**3-7**	*3*		*7*	*10*		*Письменный опрос*
14	Булевы функции	**II**	**7-9**	*3*		*5*	*10*		*Письменный опрос*
15	Предикаты и множества	**II**	**10-12**	*3*		*7*	*10*		*Письменный опрос*
16	Применение логики предикатов	**II**	**13-16**	*4*		*8*	*10*		*Письменный опрос*
	Автоматизированное тестирование	**II**	**16**	–		–	–	*2*	*Автоматизированное тестирование в БАРС*

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	Лаб	Пр	СРС	КСР	
Часть 3. Геометрия – *108 часов*		**III**		***14***		***28***	***8***	***4***	**Контрольная работа №3 Экзамен – *54 часа***
Практические занятия (исследовательские работы)									
17	Многогранные углы	**III**	**1**			*1*			
18	Моделирование (изготовление) правильных, полуправильных, выпуклых и звёздчатых многогранников, изучение их свойств	**III**	**1**			*1*			
19	Изображение призмы и построение её сечений	**III**	**2**			*2*		*2*	*Автоматизированное тестирование в БАРС*
20	Построение пирамиды и её плоских сечений	**III**	**3**			*2*			
21	Сечения цилиндра плоскостями	**III**	**4**			*2*			
22	Сечения конуса плоскостями	**III**	**5**			*2*			
23	Конфигурации многогранников и тел вращения (вписанные и описанные тела)	**III**	**6**			*2*			
24	Объёмы и поверхности тел вращения	**III**	**7**			*2*			
Лекционные и практические занятия									
25	Понятия в планиметрии и стереометрии	**III**	**8-9**	*3*		*3*			*Письменный опрос*
26	Изучение свойств и признаков понятий	**III**	**10-11**	*3*		*3*			*Письменный опрос*
27	Геометрические доказательства	**III**	**12-13**	*2*		*2*			*Письменный опрос*
28	Аксиоматические теории в геометрии	**III**	**13-15**	*3*		*3*			*Письменный опрос*
29	Геометрические процедуры: задачи на доказательство, вычисление, построение	**III**	**15-16**	*3*		*3*			*Письменный опрос*
Самостоятельное изучение материала									*Контрольная работа № 3*
30	Логический анализ школьного учебника математики	**III**	**18-16**	–		–	*8*	*2*	

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Формы промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Л	Лаб	Пр	СРС	КСР	
Часть 4. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики – *108 часов*		**IV**		***16***	***–***	***32***	***56***	***4***	**Контрольная работа № 4 Зачёт**
31	Комбинаторика, теория вероятностей и математическая статистика	**IV**	**1-4**	*2*					*Письменный опрос*
32	Правила комбинаторики	**IV**				*2*	*4*		*Письменный опрос*
33	Комбинаторные соединения	**IV**				*2*	*4*		*Письменный опрос*
34	Задачи о числе комбинаторных соединений	**IV**				*4*	*4*		*Письменный опрос*
35	Комбинаторные соединения с повторениями	**IV**	**4-6**	*2*		*4*	*4*		*Письменный опрос*
36	Бином Ньютона	**IV**	**6-8**	*2*		*4*	*4*		*Письменный опрос*
37	События. Алгебра событий	**IV**	**8-10**	*2*		*4*	*4*		*Письменный опрос*
38	Вероятность. Определение вероятности	**IV**	**10-12**	*2*		*4*	*4*		*Письменный опрос*
39	Вероятность суммы и произведения событий	**IV**	**12-14**	*2*		*4*	*4*		*Письменный опрос*
40	Элементы математической статистики	**IV**	**14-16**	*4*		*4*	*10*	*1*	*Контрольная работа № 4*
	Решение творческих задач	**IV**	**1-16**	–		–	*10*	*1*	*Учебный проект 1* *Творческий отчёт*
	Автоматизированное тестирование	**IV**	**16**	–		–	*4*	*2*	*Автоматизированное тестирование в БАРС*
Часть 5. Алгебра – *180 часов*		**V**		***–***	***18***	***36***	***124***	***2***	**Контрольная работа № 5 Зачёт**
41	Алгебраические выражения	**V**	**1-4**		*4*	*8*	*20*		*Письменный опрос*
42	Рациональные уравнения, неравенства и их системы	**V**	**5-8**		*4*	*8*	*20*		*Письменный опрос*
43	Функциональный подход к решению уравнений, неравенств, их систем и совокупностей	**V**	**9-12**		*6*	*12*	*20*		*Письменный опрос*
44	Дробно-рациональные уравнения, неравенства и системы	**V**	**13-16**		*4*	*8*	*20*		*Письменный опрос*
	Решение творческих задач	**V**	**1-16**				*24*	*1*	*Учебный проект 2* *Творческий отчёт*
	Автоматизированное тестирование	**V**	**16**				*20*	*1*	*Автоматизированное тестирование в БАРС*

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Формы промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Л	Лаб	Пр	СРС	КСР	
Часть 5. Алгебра – *108 часов*		**VI**		**–**	***12***	***12***	***46***	***2***	**Контрольная работа № 6 Экзамен – *36 часов***
45	Иррациональные уравнения, неравенства и системы	**VI**	**1-2**		*6*	*6*	*11*		
46	Логарифмические и показательные уравнения, неравенства и системы	**VI**	**3-4**		*6*	*6*	*11*		
	Решение творческих задач	**VI**	**1-4**				*13*	*1*	*Учебный проект 3 Творческий отчёт*
	Автоматизированное тестирование	**VI**	**16**				*11*	*1*	*Автоматизированное тестирование в БАРС*
Часть 6. Тригонометрия – *108 часов*		**VII**		**–**	***12***	***24***	***34***	***2***	**Контрольная работа № 7 Экзамен – *36 часов***
47	Измерение треугольников	**VII**	**1-2**		*2*	*4*	*5*		
48	Тригонометрические функции числового аргумента	**VII**	**3-4**		*2*	*4*	*5*		
49	Тригонометрические тождества и преобразование тригонометрических выражений	**VII**	**5-6**		*2*	*4*	*5*		
50	Тригонометрические уравнения	**VII**	**7-9**		*3*	*6*	*5*		
51	Тригонометрические неравенства	**VII**	**10-12**		*3*	*6*	*5*		
	Решение творческих задач	**VII**	**1-12**				*6*	*1*	*Учебный проект 4 Творческий отчёт*
	Автоматизированное тестирование	**VII**	**12**				*3*	*1*	*Автоматизированное тестирование в БАРС*
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ – 1044 часа		**I-VII**		***64***	***42***	***200***	***450***	***18***	***270***

Содержание дисциплины

Часть 1. Введение.

Понятие задачи. Задача с точки зрения информационного моделирования. Классификация задач. Текстовая задача. Классификация текстовых задач. Сюжетная задача. Сюжетная задача с точки зрения информационного моделирования.

Понятие множества. Элементы множества. Подмножества. Способы задания множества. Пустое множество, универсальное множество. Равные множества. Пересечение и объединение множеств. Разность и дополнение множеств. Симметрическая разность. Конечные и бесконечные множества. Свойства операций над множествами. Упорядоченность множества. Декартово произведение множеств. Отображение множеств. Эквивалентность множеств. Диаграммы Эйлера-Венна. Графический способ представления информации о числовых множествах. Использование симметрической разности при решении некоторых типов сюжетных

задач. Отношениями между множествами, определяющие один из способов решения логических задач. Информационное моделирование логических сюжетных задач. Кардинальные числа.

Комбинаторика как наука. Понятие сюжетной комбинаторной задачи. Основной метод решения сюжетных комбинаторных задач – метод исчерпывающих проб. Два основных способа решения сюжетных комбинаторных задач – таблица и граф-схема (дерево вариантов). Фигурные числа. Комбинаторная лингвистика.

Понятие числа. Теоретико-множественный подход к определению натурального числа. Множество натуральных чисел. Арифметика натуральных чисел. Система аксиом Пеано. Метод математической индукции. Различные способы представления натуральных чисел. Расширение понятия числа. Решение сюжетных задач на множестве натуральных чисел. Компьютерное моделирование в электронных таблицах как метод решения сюжетных задач на множестве натуральных чисел.

Понятие числовой последовательности. Общая схема исследования числовых последовательностей. Арифметическая прогрессия и её частные случаи: последовательность натуральных чисел, последовательность чётных/нечётных чисел. Последовательность квадратов/кубов натуральных чисел. Геометрическая прогрессия. Последовательность аликвотных дробей, квадратов аликвотных дробей. Последовательность арифметических корней натуральных чисел. Последовательность Фибоначчи. Последовательность Фарея. Последовательность Канвея. Последовательность простых чисел. Историко-математический материал: числовые последовательности.

Понятие делимости. Классификация натуральных чисел в зависимости от количества делителей. Основная теорема арифметики. Основные свойства делимости. Общий делитель и общее кратное. НОД и НОК чисел. Способы нахождения НОД двух чисел: метод разложения на множители и алгоритм Евклида. Основные свойства НОД и НОК. Элементарная теория сравнений. Обобщение теоремы делимости чисел Фибоначчи. Диофантовы уравнения. Историко-математический материал: задачи Диофанта.

Определение несократимой обыкновенной дроби. Основное свойство дроби. Арифметика обыкновенных дробей. Отношения и пропорции. Основные свойства пропорции. Десятичные дроби. Рациональные числа. Правила обращения десятичной дроби в обыкновенную. Понятие процента. Действия с процентами. Сюжетные задачи на изменение величин, выраженное в числах и в процентах. Историко-математический материал: арифметика обыкновенных дробей; решение сюжетных (практических) задач на отношения.

Понятие иррационального числа. Действительные числа. Свойства действительных чисел. Комплексные числа.

Понятие о системе счисления. Классификация систем счисления. Расширение понятия системы счисления. Систематические дроби. Перевод числа из одной системы счисления в другую. Арифметика в различных системах счисления. Нега-позиционные и мнимо-позиционные системы счисления. Система счисления Канвея. Смешанные системы счисления, в том числе, система счисления Фибоначчи и факториальная система счисления. Уравновешенные системы счисления.

Понятие информации, информационной модели и информационного моделирования. Принцип информационного моделирования. Классификация информационных моделей. Информационное моделирование сюжетных задач. Наглядно-образные графические (чертеж, схема, граф), структурные (таблица),

формальные знаковые математические (арифметические выражения, уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств) модели сюжетных задач. Требования к разработке перечисленных моделей. Информационное моделирование текстовых математических задач.

Часть 2. Элементы математической логики

Высказывания и операции над ними. Формулы и тавтологии алгебры высказываний. Равносильность формул. Нормальные формы для формул алгебры высказываний. Логическое следование формул. Применение нормальных форм.

Применение алгебры высказываний. Необходимые и достаточные условия. Правильные и неправильные рассуждения. Логические задачи.

Булевы функции.

Предикаты и множества. Применение логики предикатов.

Часть 3. Геометрия

Развитие геометрии. Разнообразие геометрий. Обобщение предмета геометрии. Истолкование геометрии. Современная геометрия. Значение геометрии.

Геометрические фигуры в пространстве. Методы изображений. Многогранные углы. Изображение призмы и построение её сечений. Построение пирамиды и её плоских сечений. Моделирование (изготовление) правильных, полуправильных, выпуклых и звёздчатых многогранников, изучение их свойств. Сечения цилиндра плоскостями. Сечения конуса плоскостями. Конфигурации многогранников и тел вращения (вписанные и описанные тела). Объёмы и поверхности тел вращения.

Понятия в планиметрии и стереометрии. Изучение свойств и признаков понятий. Геометрические доказательства. Аксиоматические теории в геометрии. Геометрические процедуры: задачи на доказательство, вычисление, построение. Логический анализ школьного учебника математики

Геометрические задачи на построение. Построение простейших геометрических фигур. Построение треугольников. Построение четырёхугольников. Задачи на построение, связанные с окружностью. Построение отрезков, заданных алгебраическими выражениями. Построение геометрических фигур аналитическим методом.

Геометрические преобразования плоскости. Параллельный перенос и его свойства. Центральная симметрия и её свойства. Поворот и его свойства. Осевая симметрия и её свойства. Подобие, свойства подобия. Гомотетия как частный случай подобия фигур.

Часть 4. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики.

Комбинаторика, теория вероятностей и математическая статистика. Правила комбинаторики. Комбинаторные соединения. Задачи о числе комбинаторных соединений. Комбинаторные соединения с повторениями. Фигурные числа. Магические квадраты. Танграм. Проблема раскрашивания карты в четыре цвета. Головоломка Эрне Рубика. Комбинаторные задачи на шахматном поле. Шифрование. Теория графов. История становления и развития комбинаторики как науки. Приложения комбинаторики.

Бином Ньютона. Последовательность Фибоначчи, пирамидальные числа и треугольник Паскаля. асимптотические формулы для чисел треугольника Паскаля

События. Алгебра событий. Вероятность. Определение вероятности. Вероятность суммы и произведения событий. История становления и развития теории вероятностей как научной дисциплины. Закон больших чисел в форме Бернулли.

Элементы математической статистики: описательная статистика. История становления и развития математической статистики как научной дисциплины.

Часть 5. Алгебра.

Алгебраические выражения (многочлены). Действия над алгебраическими выражениями. Теорема о делении многочлена с остатком и другие теорем алгебры многочленов. Нахождение корней многочленов. Многочлены с двумя и более переменными. Методы разложения многочленов на множители. Схема Горнера. Решение исследовательских задач по теме «Алгебраические выражения». Комплексные числа и основная теорема алгебры. Теория делимости многочленов. Результант двух многочленов.

Рациональные уравнения, неравенства и их системы: основные методы решения. Симметрические и возвратные уравнения и неравенства. Решения рациональных уравнений, неравенств с модулем. Решение системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Рациональные уравнения, неравенства и системы как алгебраические модели математических и практических задач.

Функциональный подход к решению уравнений, неравенств, систем и совокупностей. Графические и геометрические модели уравнений, неравенств, систем и совокупностей. Применение свойств элементарных функций к решению уравнений и неравенств. Геометрические преобразования графиков функций. Сложные функции и их графики.

Дробно-рациональные уравнения, неравенства и их системы. Теоремы о равносильности дробно-рациональных уравнений и неравенств. Метод интервалов. Решение симметричных систем дробно-рациональных уравнений. Доказательство дробно-рациональных неравенств. Дробно-рациональные уравнения, неравенства и системы как алгебраические модели математических и практических задач. Задачи линейного программирования.

Иррациональные уравнения, неравенства и их системы; методы решения. Решение уравнений вида $\sqrt{f(x)} \pm \sqrt{g(x)} = h(x)$, $\sqrt[3]{f(x)} \pm \sqrt[3]{g(x)} = h(x)$, $\sqrt[3]{f(x)} \pm \sqrt[3]{g(x)} = \sqrt[3]{h(x)} \pm \sqrt[3]{j(x)}$. Доказательство иррациональных неравенств, неравенство о средних. Иррациональные уравнения, неравенства и системы как алгебраические модели математических и практических задач. Историко-математические задачи. Решение иррациональных уравнений путём их сведения к решению тригонометрических уравнений.

Логарифмические уравнения, неравенства и их системы. Классификация логарифмических уравнений по методам, способам и приёмам их решения. Показательные уравнения, неравенства и их системы. Показательные и логарифмические уравнения, неравенства и системы как алгебраические модели математических, прикладных и практических задач. «Счисление сложных процентов и сложных уплат» из учебника «Алгебры» начала XX века. Применение логарифмов к извлечению корней (по материалам учебника Леонарда Эйлера «Универсальная арифметика», изданного в 1768 году). Алгебраические и трансцендентные числа.

Часть 6. Тригонометрия.

Измерение треугольников. Определение тригонометрических функций с использованием прямоугольного треугольника – тригонометрические функции острого угла. Градусная мера угла. Формулы приведения. Теорема Пифагора. Решение прямоугольных треугольников. Распространение (обобщение) тригонометрических функций на прямой и тупой углы. Аркфункции. Теорема косинусов. Теорема синусов. Теорема тангенсов. Теорема котангенсов. Формулы Мольвейде. Решение практических задач. История становления и развития тригонометрии. Метод триангуляции. Роль

тригонометрии в съёмках на местности. Элементы сферической тригонометрии. Углы в практической астрономии и измерение времени.

Тригонометрические функции числового аргумента. Числовая окружность. Определение тригонометрических функций с использованием числовой окружности. Радианная мера угла. Свойства тригонометрических функций: $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = tg\ x$, $y = ctg\ x$, $y = \sec x$, $y = cosec\ x$. Определение обратных тригонометрических функций: $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$, $y = arctg\ x$, $y = arcctg\ x$, $y = \arcsec x$, $y = arccosec\ x$. Основные соотношения, содержащие обратные тригонометрические функции. Решение практических задач. Периодические функции, примеры периодических функций. Нахождение значений тригонометрических функций в среде Excel. Определение тригонометрических функций при помощи дифференциальных уравнений. Определение тригонометрических функций при помощи степенных рядов. Становление тригонометрии как учебной дисциплины в России; учебники, содержащие элементы тригонометрии и учебники тригонометрии; исторические подходы к определению тригонометрических функций.

Тригонометрическое тождество. Формулы сложения аргументов. Формулы двойного аргумента. Формулы половинного аргумента. Формулы суммы и разности тригонометрических функций. Формулы произведения тригонометрических функций. Тождества, содержащие обратные тригонометрические функции. Доказательство безусловных и условных тригонометрических тождеств. Упрощение тригонометрических выражений. Решение математических и практических задач, содержащих среди данных условия тригонометрические функции числового аргумента. Решение олимпиадных задач, содержащих среди данных условия тригонометрические функции числового аргумента. Формулы Рамануджана. Роль самостоятельного составления учащимися тригонометрических таблиц в воспитании школьников; методы составления таблиц, сравнительный анализ методов. Интерпретация тождеств сложения при помощи теоремы Птолемея. Вывод формул тригонометрических функций от кратных (двойных, тройных и т.д.) аргументов при помощи формулы Муавра. Многочлены Чебышёва.

Тригонометрические уравнения и алгебраические уравнения относительно тригонометрических функций. Элементарные тригонометрические уравнения. Решение уравнения вида $a \cdot \cos x + b \cdot \sin x = c$. Метод вспомогательного аргумента. Метод замены переменных. Универсальная тригонометрическая подстановка. Решение уравнений, содержащих обратные тригонометрические функции. Конспективный курс тригонометрии Фетисова А.И. Решение тригонометрических уравнений графическим методом. Решение тригонометрических уравнений с использованием модели «Числовая окружность».

Тригонометрические неравенства и алгебраические неравенства относительно тригонометрических функций. Простейшие тригонометрические неравенства. Теоремы о тригонометрических неравенствах, содержащих обратные тригонометрические функции. Решение тригонометрических неравенств вида $f(x) > 0$ и $f(x) < 0$, где $f(x) = f_1(x) \cdot f_2(x) \cdot \ldots \cdot f_n(x)$ – 2π-периодическая функция, методом интервалов. Доказательство условных и безусловных тригонометрических неравенств. Доказательство тригонометрических неравенств с помощью производной. Графический метод решения тригонометрических неравенств. Классификация систем тригонометрических неравенств с двумя неизвестными; аналитический метод решения системы тригонометрических неравенств с двумя неизвестными. Становление и развитие в России тригонометрии как учебной дисциплины; сравнительный анализ

школьных учебников, посвящённых тригонометрии; методические проблемы преподавания тригонометрии на различных этапах развития школьного математического образования.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины.

I СЕМЕСТР

Часть 1. Введение. Применяется классическая (лекционно-семинарская) технология обучения с усилением роли самостоятельной работы студентов. По каждой теме читается проблемная лекция, затем проводится ряд практических занятий. Оценивание результатов освоения модуля проводится по балльно-рейтинговой системе.

В начале курса проводится диагностическое тестирование, позволяющее проверить уровень

предметной подготовки первокурсников: владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

метапредметной подготовки первокурсников:

1) 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;

2) 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;

3) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

4) владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

5) 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 их достижения.

Система учебных задач включает тестовые задания, задачи I-III уровней сложности и творческие задания.

Тестовые задания имеют, как правило, четыре варианта ответа, среди которых находится один верный. В ряде заданий предполагается запись в пустой строке своего варианта ответа. Тестовые задания предназначены для определения уровня знаний и умений по теме. В зависимости от результатов тестирования (проводится в начале изучения каждой темы), определяется направление дальнейшего изучения темы.

Задачи I уровня сложности можно считать тренировочными, так как их выполнение требует знания соответствующего теоретического материала и известных алгоритмов решения.

Задачи II уровня сложности требуют умелого сочетания ряда известных алгоритмов решения, а иногда и нестандартного подхода к задаче.

Задачи III уровня сложности требуют сформированности ряда компонентов информационной культуры, главным из которых можно считать умения, связанные с информационным (в том числе математическим) моделированием. Процесс решения этих задач должен включать описание всех этапов информационного моделирования.

Выполненное творческое задание представляет собой мультимедийный гипертекстовый документ и сдаётся на CD-диске. По результатам проведённого исследования студент готовит доклад, с которым выступает на аудиторном занятии (время выступления – 7 минут, обсуждение доклада – 7 минут).

Тема «Концепции современной математики» изучается самостоятельно (эвристическое обучение, творческая контрольная работа). Задания. (1) Прочитайте книгу *Стюарт Я. Концепции современной математики. – Минск, 1980.* (2) Изложите содержание одной из глав книги для учащихся средней школы. (3) Составьте перечень вопросов по материалу главы (возможно, эти вопросы будут включены в программу экзамена). (4) Изучите материалы сайта летней школы «Современная математика» (http://www.mccme.ru/dubna/). Насколько концепции, изложенные Стюартом, созвучны Программам летней школы за последние 10 лет? (5) Составьте список источников (с аннотацией к каждому источнику), рекомендуемых для более детального изучения выбранной Вами темы.

Промежуточная аттестация включает:

– автоматизированное тестирование

– традиционный устный экзамен.

Тест промежуточной аттестации содержит 10 заданий с кратким ответом, проверяющих наличие практических математических знаний и умений базового уровня подготовки: базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию. На выполнение теста отводится 60 минут.

В таблице 2 представлено распределение заданий в варианте контрольных измерительных материалов по проверяемым умениям и видам деятельности.

Таблица 2

Распределение заданий по проверяемым умениям и видам деятельности

Проверяемые умения и виды деятельности	Номера заданий
Умение использовать теоретические знания элементарной теории делимости (свойства и признаки делимости, НОД, НОК, простые и составные числа, пропорции) к решению задач	1
Умение решать сюжетные логические задачи, используя знание свойств основных операций над множествами	2
Умение решать сюжетные комбинаторные задачи логико-аналитическим методом – метод исчерпывающих проб и/или метод информационного моделирования (таблицы, дерево вариантов) в сочетании в арифметическим методом.	3
Умение выполнять действия с целыми систематическими числами	4
Умение применять знания о свойствах числовых последовательностей к решению задач	5
Умение действовать с процентами	6
Умение преобразовывать рациональные числовые выражения	7
Умение решать сюжетные задачи арифметическим методом	8
Умение производить арифметические действия с иррациональными числами вида $\sqrt[n]{a}$, где $n \in N$ (в том числе, избавиться от иррациональности в знаменателе дроби)	9
Умение производить арифметические действия с логарифмами	10

II СЕМЕСТР

Часть 2. Элементы математической логики. Применяется классическая (лекционно-семинарская) технология обучения с усилением роли самостоятельной работы студентов. По каждой теме читается традиционная академическая лекция, затем проводится ряд практических занятий. В содержание практических занятий включены интерактивные упражнения, разработанные и хранящиеся на LearningApps.org (приложение Web 2.0). Оценивание результатов освоения модуля проводится по балльно-рейтинговой системе.

Промежуточная аттестация включает:

– автоматизированное тестирование,
– контрольную работу,
– традиционный устный экзамен.

Тест промежуточной аттестации содержит 10 заданий, проверяющих знания элементов математической логики и уровень сформированности базовых логических умений и навыков. На выполнение теста отводится 30 минут.

Контрольная работа позволяет проверить сформированность умений применения полученных знаний к решению математических и практических задач, в том числе школьного курса математики.

Устный экзамен включает два вопроса; первый – из раздела «Логика высказываний», второй – из раздела «Логика предикатов».

III СЕМЕСТР

Часть 3. Геометрия. Применяется практико-ориентированная технология обучения. Система лекционных и практических занятий, направленных на логико-алгоритмическую подготовку будущих учителей математики, позволяет не только упрочить знания школьной геометрии, но и получить дополнительные знания тех разделов геометрии, которые не являются обязательными в содержании школьного математического образования. Оценивание результатов освоения модуля проводится по балльно-рейтинговой системе.

Практические исследовательские занятия призваны имитировать учебно-исследовательскую деятельность учащихся основной школы. Форма проведения занятий – лабораторная работа. Содержательную основу лабораторных работ составляют практические задачи, требующие использования приобретенных знаний и умений для построения и исследования простейших математических моделей с использованием таблиц, справочных материалов, компьютера. Основой проектирования исследовательских работ является расширение и углубление полученных знаний, навыков, соединение знаний студентов с их практической учебно-познавательной и будущей профессиональной деятельностью.

Таблица 3

Практические исследовательские занятия

Тема практической исследовательской работы	Инструментарий	Учебная литература
Многогранные углы	Альбом для черчения, чертёжные принадлежности, плотная бумага, ножницы, клей	Игошин В.И. Тетрадь по геометрии для 11 класса. Многогранники и их сечения, площади поверхностей, объёмы. – Саратов, 1997. – 64 с.
Изображение призмы и построение её сечений	Альбом для черчения, чертёжные принадлежности	
Построение пирамиды и её плоских сечений		
Моделирование (изготовление) правильных, полуправильных, выпуклых и звёздчатых многогранников, изучение их свойств	Чертёжные принадлежности, цветная бумага, ножницы, клей	– Веннинджер М. Модели многогранников. Пер. с англ. В.В. Фирсова. Под ред. и с послесл. И.М. Яглома. – М.: Мир, 1974. – (djvu) – Интерактивные динамические модели: преобразования. – (http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/b20277eb-3501-4e8c-bb18-590adb91f106/Models/index2.htm)
Сечения цилиндра плоскостями	Альбом для черчения, чертёжные принадлежности	– Игошин В.И. Тетрадь по геометрии для 11 класса. Круглые тела и их сечения, объёмы, площади поверхностей. – Саратов, 1998. – 64 с. – Интерактивные динамические модели: фигуры вращения. – (http://files.school-
Сечения конуса плоскостями	Альбом для черчения, чертёжные принадлежности, кнопки-шпеньки, нить, плотная	

	бумага, плоская коробка А4	collection.edu.ru/dlrstore/b20277eb-3501-4e8c-bb18-590adb91f106/Models/index3.htm)
Конфигурации многогранников и тел вращения (вписанные и описанные тела)	Альбом для черчения, чертёжные принадлежности	
Объёмы и поверхности тел вращения		

Технология проведения традиционных практических занятий строится по одной схеме: (1) проверка усвоения теоретического материала в форме тестирования, (2) выполнение тренировочных заданий, (3) выполнение заданий повышенной сложности, (4) демонстрация результатов с последующим их обсуждением.

Промежуточная аттестация включает:

– автоматизированное тестирование по теме «Построение сечений»,

– контрольную работу «Логический анализ школьного учебника математики»,

– традиционный устный экзамен.

Контрольная работа позволяет студентам самостоятельно освоить ряд профессиональных умений и проверить уровень логико-алгоритмической подготовки.

Устный экзамен включает два вопроса; первый – теоретический, второй – практический (решение задачи).

IV СЕМЕСТР

Часть 4. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики. Применяется классическая (лекционно-семинарская) технология обучения с усилением роли самостоятельной работы студентов и включением студентов в проектную деятельность. По каждой теме читается лекция, затем проводится ряд практических занятий. Изучение модуля заканчивается творческим отчётом о реализации выбранных проектных заданий. Оценивание результатов освоения модуля проводится по балльно-рейтинговой системе.

Промежуточная аттестация включает:

– автоматизированное тестирование по теме «Метод описательной статистики как метод обработки информации, полученной в ходе социологического исследования».

– контрольную работу,

– зачёт.

Тест промежуточной аттестации содержит 10 заданий с кратким ответом, проверяющих наличие практических математических знаний и умений базового уровня подготовки. На выполнение теста отводится 30 минут.

Контрольная работа «Элементы математической статистики» позволяет проверить сформированность умений применения полученных знаний к решению профессиональных задач.

Зачёт проходит в форме собеседования по результатам освоения содержания модуля.

V СЕМЕСТР

Часть 5. Алгебра. Применяются адаптивные предметно-ориентированные и профессионально-ориентированные технологии обучения. Оценивание результатов освоения модуля проводится по балльно-рейтинговой системе.

Содержание практических занятий определено специально организованной системой задач, включающей: тестовые задания, задачи I уровня сложности – математические алгоритмические, задачи II уровня сложности – математические эвристические. Тестовые задания имеют, как правило, четыре варианта ответа, среди которых находится один верный. В ряде заданий предполагается запись в пустой строке своего варианта ответа. Тестовые задания предназначены для определения уровня

знаний и умений по теме. В зависимости от результатов тестирования (проводится в начале изучения каждой темы), определяется направление дальнейшего изучения темы.

Цель лабораторных занятий – имитировать учебно-исследовательскую деятельность учащихся основной школы. Содержательная основа лабораторных занятий – практические исследовательские задачи (задачи III уровня сложности), требующие использования приобретенных знаний и умений для построения и исследования математических моделей, представления реальных зависимостей с помощью функций, интерпретации графиков, практических расчетов по формулам с использованием таблиц, справочных материалов, микрокалькулятора, компьютера. Основа проектирования лабораторных работ – расширение и углубление полученных знаний, навыков, соединение знаний студентов с их практической учебно-познавательной и будущей профессиональной деятельностью.

Изучение модуля заканчивается творческим отчётом о реализации выбранных проектных (творческих) заданий.

Промежуточная аттестация включает:

– автоматизированное тестирование,

– контрольную работу,

– зачёт в форме собеседования.

VI СЕМЕСТР

Часть 5. Алгебра (продолжение). Применяются адаптивные предметно-ориентированные и профессионально-ориентированные технологии обучения. Оценивание результатов освоения модуля проводится по балльно-рейтинговой системе.

Содержание практических занятий определено специально организованной системой задач, включающей: тестовые задания, задачи I уровня сложности – математические алгоритмические, задачи II уровня сложности – математические эвристические. Тестовые задания имеют, как правило, четыре варианта ответа, среди которых находится один верный. В ряде заданий предполагается запись в пустой строке своего варианта ответа. Тестовые задания предназначены для определения уровня знаний и умений по теме. В зависимости от результатов тестирования (проводится в начале изучения каждой темы), определяется направление дальнейшего изучения темы.

Цель лабораторных занятий – имитировать учебно-исследовательскую деятельность учащихся основной и старшей школы. Содержательная основа лабораторных занятий – практические исследовательские задачи (задачи III уровня сложности), требующие использования приобретенных знаний и умений для построения и исследования математических моделей, представления реальных зависимостей с помощью функций, интерпретации графиков, практических расчетов по формулам с использованием таблиц, справочных материалов, микрокалькулятора, компьютера. Основа проектирования лабораторных работ – расширение и углубление полученных знаний, навыков, соединение знаний студентов с их практической учебно-познавательной и будущей профессиональной деятельностью.

Изучение модуля заканчивается творческим отчётом о реализации выбранных проектных (творческих) заданий.

Промежуточная аттестация включает:

– автоматизированное тестирование,

– контрольную работу,

– письменный экзамен с последующим собеседованием по результатам письменной работы. Первый вопрос экзаменационного билета проверяет умение локального

упорядочения материала темы, второй – умение использовать метод математического моделирования к решению задач.

VII СЕМЕСТР

Часть 6. Тригонометрия. Применяются адаптивные предметно-ориентированные и профессионально-ориентированные технологии обучения. Оценивание результатов освоения модуля проводится по балльно-рейтинговой системе.

Содержание практических занятий определено специально организованной системой задач, включающей: тестовые задания, задачи I уровня сложности – математические алгоритмические, задачи II уровня сложности – математические эвристические. Тестовые задания имеют, как правило, четыре варианта ответа, среди которых находится один верный. В ряде заданий предполагается запись в пустой строке своего варианта ответа. Тестовые задания предназначены для определения уровня знаний и умений по теме. В зависимости от результатов тестирования (проводится в начале изучения каждой темы), определяется направление дальнейшего изучения темы.

Цель лабораторных занятий – имитировать учебно-исследовательскую деятельность учащихся основной и старшей школы. Содержательная основа лабораторных занятий – практические исследовательские задачи (задачи III уровня сложности), требующие использования приобретенных знаний и умений для построения и исследования математических моделей, представления реальных зависимостей с помощью функций, интерпретации графиков, практических расчетов по формулам с использованием таблиц, справочных материалов, микрокалькулятора, компьютера. Основа проектирования лабораторных работ – расширение и углубление полученных знаний, навыков, соединение знаний студентов с их практической учебно-познавательной и будущей профессиональной деятельностью.

Изучение модуля заканчивается творческим отчётом о реализации выбранных проектных (творческих) заданий.

Промежуточная аттестация включает:

– автоматизированное тестирование,

– контрольную работу,

– письменный экзамен с последующим собеседованием по результатам письменной работы. Первый вопрос экзаменационного билета проверяет умение локального упорядочения материала темы, второй – умение доказывать математические утверждения.

Контроль самостоятельной работы (КСР) принимает формы:

– проверки письменных работ студентов;

– оценки воспроизведения доказательств математических утверждений (устный ответ):

– творческие отчёты о результатах выполнения учебных проектов и творческих контрольных работ;

– индивидуальное консультирование студентов, в том числе по электронной почте.

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена возможность приема-передачи информации в доступных для них формах электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе составляет 35% аудиторных

занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов составляют 20% аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости.

I семестр

1. Диагностическое тестирование – тест размещён в пособии *Лебедева, С. В.* Элементарная математика: введение: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/613.pdf, С. 6-8.

2. Система учебных задач, по результатам выполнения которых проводятся письменные опросы – в пособии *Лебедева, С. В.* Элементарная математика: введение: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/613.pdf.

3. Творческая контрольная работа – текст работы размещён в пособии *Лебедева, С. В.* Элементарная математика: введение: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/613.pdf. – С. 4.

II семестр

1. Интерактивные упражнения, разработанные и хранящиеся на LearningApps.org (приложение Web 2.0):

Высказывания:
http://LearningApps.org/display?v=phged54f201,
http://LearningApps.org/display?v=prk3qz62501

Значение истинности высказываний:
http://LearningApps.org/display?v=ptozb5fct01,
http://LearningApps.org/display?v=poyp9bq5k01,
http://LearningApps.org/display?v=pdadkms8501.

Условия истинности математических предложений:
http://LearningApps.org/display?v=p9h054igc01.

Основные логические законы:
http://LearningApps.org/display?v=p40m36yot01,
http://LearningApps.org/display?v=pkop8s6ma01.

Тавтологии алгебры высказываний:
http://LearningApps.org/display?v=pyow7bob301.

Равносильные преобразования формул алгебры высказываний:
http://LearningApps.org/display?v=pc2mprekj01,
http://LearningApps.org/display?v=ps7bxv12c01.

Логическое следование формул
http://LearningApps.org/display?v=p9zoebi1a01
http://LearningApps.org/display?v=ph8ha033c01
http://LearningApps.org/display?v=piq0m88nj01

Необходимые и достаточные условия
http://LearningApps.org/display?v=pr5o9qvxj01

Правила логических умозаключений
http://LearningApps.org/display?v=pk66x0onk01

2. Система учебных задач, по результатам выполнения которых проводятся письменные опросы – в пособии (тетрадь – задачник-практикум имеется в продаже в магазине «Университетский») *Игошин, В.И.* Тетрадь по математической логике / В.И. Игошин. – 3-е изд., дополненное. – Саратов: ИЦ «Наука», 2010. – 44 с.

III семестр

1. Тексты лабораторных работ для проведения практических исследовательских занятий – в пособии *Лебедева, С.В.* Элементарная математика: лабораторные работы по геометрии: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/606.pdf.

2. Учебные тексты для самостоятельного изучения – в пособии *Вдовиченко, А.А.* Элементарная математика. Часть 2: геометрия. Хрестоматия – http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1292.pdf.

3. Тесты для оценки уровня усвоения изучаемого теоретического материала и система учебных задач, по результатам выполнения которых проводятся письменные опросы – в пособии *Вдовиченко, А. А.* Практикум по элементарной математике. Геометрия – http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1339.pdf.

IV семестр

1. Тесты для оценки уровня усвоения изучаемого теоретического материала и система учебных задач, по результатам выполнения которых проводятся письменные опросы – в пособии *Лебедева С.В.* Элементарная математика. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики. –http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/614.pdf.

2. Творческие задания для выполнения учебных проектов в пособии *Лебедева С.В.* Элементарная математика. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики. –http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/614.pdf.

V семестр

1. Тесты для оценки уровня усвоения изучаемого теоретического материала, тексты для учебных исследований (лабораторных работ) и система учебных задач, по результатам выполнения которых проводятся письменные опросы – в пособии *Лебедева С.В.* Элементарная математика. Алгебра. –http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/711.pdf.

2. Творческие задания для выполнения учебных проектов в пособии *Лебедева С.В.* Элементарная математика. Алгебра. –http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/711.pdf.

VI семестр

1. Тесты для оценки уровня усвоения изучаемого теоретического материала, тексты работ для учебных исследований (лабораторных работ) и система учебных задач, по результатам выполнения которых проводятся письменные опросы – в пособии *Лебедева С.В.* Элементарная математика. Алгебра. –http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/711.pdf.

2. Творческие задания для выполнения учебных проектов в пособии *Лебедева С.В.* Элементарная математика. Алгебра. –http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/711.pdf.

VII семестр

1. Тесты для оценки уровня усвоения изучаемого теоретического материала, тексты работ для учебных исследований (лабораторных работ) и система учебных задач, по результатам выполнения которых проводятся письменные опросы – в пособии *Лебедева С.В.* Элементарная математика. Часть 5. Тригонометрия. – http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1316.pdf.

2. Творческие задания для выполнения учебных проектов в пособии *Лебедева С.В.* Элементарная математика. Часть 5. Тригонометрия. – http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1316.pdf.

6.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

I семестр

1. Автоматизированное тестирование проводится в системе БАРС по контрольно-измерительным материалам: *Лебедева, С. В.* Элементарная математика: введение [Электронный ресурс] : контрольно-измерительные материалы / С. В. Лебедева ; Сарат.

гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов : [б. и.], 2014. – 25 с. - ISBN [Б. и.] : Б. ц. – Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1039.pdf.

2. Программа экзамена

Вопрос 1

1. Исходные понятия теории задач
2. Задачи и действия по их решению
3. Основные типы задач
4. Теория множеств
5. Основные понятия теории множеств, операции над множествами
6. Комбинаторные задачи как задачи о конечных множествах и их подмножествах
7. Числовые множества
8. Множества натуральных и неотрицательных целых чисел
9. Расширение понятия числа
10. Числовые последовательности и их свойства
11. Последовательность Фибоначчи
12. Последовательность Фарея
13. Делимость; свойства делимости
14. Основные положения теории делимости чисел
15. Основные положения теории сравнений
16. Теория делимости многочленов как расширение теории делимости чисел
17. Множество рациональных чисел
18. Множество действительных чисел
19. Систематические числа
20. Основные принципы моделирования
21. Информационное моделирование сюжетных задач

Вопрос 2

1. Свойства делимости
2. Признаки делимости
3. Основная теорема арифметики
4. Малая теорема Ферма
5. Теорема Вильсона
6. Основные свойства НОД и НОК
7. Свойства арифметической прогрессии
8. Свойства геометрической прогрессии
9. Свойства последовательности аликвотных дробей
10. Свойства пропорции
11. Свойства сравнений

Вопрос 3

1. Выберем в качестве универсального – множество N натуральных чисел; A – множество чётных чисел, B – множество чисел кратных 3, C – множество чисел кратных 5, D – множество чисел кратных 7, E – множество чисел кратных 11. Проиллюстрируйте следующие множества: $F=(C'\cap B')\cup D$, $F=(D\cup B)'\cap E'$, $F=(C'\cup B')\cap D$, $F=(D\cap B)'\cup E'$

2. Три друга – Алеша, Боря и Володя – учатся в различных школах (№ 577, 141 и 164) Санкт-Петербурга. Все они живут на различных проспектах (Энтузиастов, Наставников, Косыгина). Причем один из них любит математику, второй – биологию, а третий – химию. Известно, что: (1) Алеша не живет на проспекте Энтузиастов, а Борис не живет на проспекте Наставников; (2) мальчик, живущий на проспекте Энтузиастов, не учится в школе № 164; (3) мальчик, живущий на проспекте Наставников, учится в школе № 577 и любит математику; (4) Володя учится в школе № 164; (5) ученик школы

№ 141 не любит химию. В какой школе учится каждый из друзей, на каком проспекте он живет и какой предмет любит?

3. Трое ребят делят между собой 10 яблок. Сколькими способами они могут их разделить, если все яблоки считаются одинаковыми (решить графическим методом)?

4. Доказать (на множества натуральных чисел): $\frac{0}{1!}+\frac{1}{2!}+\frac{2}{3!}+...+\frac{n-1}{n!}=1-\frac{1}{n!}$.

5. Студент затратил некоторую сумму денег на покупку портфеля, авторучки и книги. Если бы портфель стоил в 10 раз дешевле, авторучка – в 4 раза дешевле, а книга – в 5 раз дешевле, то та же покупка стоила бы 400 рублей. Если бы по сравнению с первоначальной стоимостью портфель стоил бы в 2 раза дешевле, авторучка – в 4 раза дешевле, а книга – в 3 раза дешевле, то студент заплатил бы 1200 рублей. Сколько стоит покупка, и за что было уплачено больше: за портфель или авторучку?

6. Воспитательница детского сада рассчитала, что если давать каждому ребенку по 6 слив, то останутся 38 слив. Если же раздавать по 8 слив, то одному ребенку слив не достанется. Сколько было детей и сколько слив (решить арифметическим методом)?

7. Укажите наиболее близкий к нулю член арифметической прогрессии $22{,}7;\ 21{,}4;\ ...$

8. Существует ли геометрическая прогрессия, в которой $a_2=-6,\ a_5=48,\ a_7=192$?

9. Вычислить $\frac{1+2+4+8+...+2^{11}}{3+12+...+32}$

10. Докажите, что при каждом натуральном n число $4^n+15n-1$ кратно 9.

11. Найдите числа, удовлетворяющие условию делимости:

$\overline{56x6x}\vdots 36;$ $\overline{135x3}\vdots 45;$ $\overline{55x5xy}\vdots 63;$

12. Докажите, что следующие числа являются составными:

$\overline{123456789};$	$11\cdot21\cdot31\cdot...\cdot91-111;$	$2^{33}+1;$
$123456^{123456}-11;$	$(6789^5+6)^{18}-1;$	$7^{40}-19;$
$10^{2011}+8;$	$4^{105}+5^{105};$	$3\cdot5\cdot7\cdot...\cdot83-2\cdot4\cdot6\cdot...\cdot70;$
$\overline{xyz},\ ггд\ x,y,z\in\{1,4\};$	$13^{25}+17^{89}+2^{71};$	$2^{3^{2011}}-1.$

13. На станцию привезли 420 тонн угля в вагонах вместимостью по 15 тонн, 20 тонн и 26 тонн. Сколько и каких вагонов было использовано, если всего было 27 вагонов?

14. Вычислить $\frac{0{,}8(5)+0{,}17(1)}{0{,}8(5)-0{,}17(1)}+\frac{0{,}8(3)+0{,}1(6)}{0{,}8(3)-0{,}1(6)}$.

15. Найти двенадцать процентов от числа $\frac{10a}{53}+\frac{b}{3}$, при условии

$$a=\frac{14-\left(49\frac{1}{3}:16-14:8\frac{1}{6}\right)\cdot7}{1\frac{17}{18}\cdot\left(1\frac{59}{70}+\frac{37}{42}+2\frac{19}{30}\right)-10},\quad b=\frac{\left(\left(\frac{1}{30}+\frac{1}{225}\right)\cdot9+0{,}16\right):\left(\frac{1}{3}-0{,}3\right)}{(5-1{,}1409:0{,}3):\left(4{,}2:0{,}12-0{,}21\cdot\frac{2}{3}\right)}:\frac{1}{114}.$$

16. Найти число, если 5% его равны $\frac{2\frac{11}{25}-0{,}84\cdot\left(6\frac{8}{9}:2\frac{7}{12}-\frac{5}{12}\cdot4\frac{4}{35}\right)}{7{,}605:7\frac{1}{2}+3{,}086}$.

17. Сколько процентов составляет число a от числа b, если $b=\frac{(11{,}81+8{,}19)\cdot0{,}02}{9:11{,}25}$,

$a=(0{,}8\cdot7+0{,}8^2)\cdot\left(1{,}25\cdot7-\frac{4}{5}\cdot1{,}25\right)+31{,}64.$

18. Сколько пресной воды нужно добавить к 4 кг морской воды, чтобы уменьшить содержание соли в ней в 2,5 раза?

19. Число студентов курса, успешно сдавших все зачеты, заключено в пределах 96,8% до 97,2% от общего числа студентов. Найти минимальное число студентов, которое может быть на таком курсе.

20. Найти значение выражений:

$2^{\log_3 5} - 5^{\log_3 2}$; $\log_3 2 \cdot \log_4 3 \cdot \ldots \cdot \log_{11} 10 \cdot \log_{12} 11$;

21. Не пользуясь таблицами, определить, что больше

$\log_4 2$ или $\log_{0,625} 0,25$. $\log_{\log_4 2} \frac{1}{2}$ или 1.

22. Докажите равенство: $\dfrac{\left(\sqrt{\sqrt{20}-4}+\sqrt{\sqrt{20}+4}\right)^2}{\sqrt{\left(4-\sqrt{20}\right)^2}} = 3\sqrt{20}+14.$

23. Докажите: $\log_3 7 + \log_7 3 > 2.$

24. Найти $a^{\frac{\log_b \log_b N}{\log_a b}}$.

25. Между какими соседними целыми числами заключено значение выражения $\frac{1}{\sqrt{3}+1}+\frac{1}{\sqrt{5}+\sqrt{3}}+\frac{1}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}+..+\frac{1}{\sqrt{21}+\sqrt{19}}$?

Дополнительные вопросы

1. Какие целые числа от зачёркивания последней цифры уменьшаются в целое число раз?

2. Существуют ли числа, удовлетворяющие условию делимости $\overline{2011xyz} \vdots 2009$? По какому принципу составлено данное задание?

3. Найдите три аликвотные дроби, дающие в сумме $1\frac{1}{12}$.

4. Определите к какому числовому множеству принадлежит число $(2+\sqrt{3})^{128}$.

5. Могут дли числа $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}$ быть членами арифметической/ геометрической прогрессии?

6. Опишите характеристические особенности системы счисления Канвея и основные процедуры выполнения арифметических действий.

7. Что вам известно об арифметике вычетов?

8. Что вам известно о теории сравнений?

9. Основы абстрактной алгебры: группы, кольца и поля.

10. Трансцендентные числа.

11. Комплексные числа.

12. Кардинальные числа.

13. Изоморфизм.

14. Графы.

15. Линейная алгебра.

16. Математический анализ.

17. Теория вероятностей.

18. Применение современной математики.

II семестр

1. Тест (автоматизированный, в БАРС).

(1) Определите значение истинности каждого из следующих высказываний в зависимости от значения истинности высказывания А:

(а) $A \wedge 1$

□ 0 □ 1 □ A □ ¬A

(б) $A \vee 0$

□ 0 □ 1 □ A □ $\neg A$

(в) $1 \to A$

□ 0 □ 1 □ A □ $\neg A$

(г) $A \to 0$

□ 0 □ 1 □ A □ $\neg A$

(д) $A \to \neg A$

□ 0 □ 1 □ A □ $\neg A$

(е) $\neg A \to A$

□ 0 □ 1 □ A □ $\neg A$

(ж) $A \leftrightarrow 1$

□ 0 □ 1 □ A □ $\neg A$

(з) $A \leftrightarrow 0$

□ 0 □ 1 □ A □ $\neg A$

(2) Предположим, что высказывание $A \wedge \neg B$ истинно, тогда истинными среди высказываний будут:

□ $A \to B$ □ $\neg A \leftrightarrow \neg B$ □ $\neg A \vee B$ □ $A \wedge B$ □ $A \to \neg B$

(3) Предположим, что высказывание $A \to B$ ложно, тогда ложными среди высказываний будут:

□ $B \to A$ □ $A \wedge \neg B$ □ $A \vee B$ □ $\mathbf{\neg B \to \neg A}$ □ $\neg A \leftrightarrow B$

(4) Предположим, что высказывание $B \to A$ истинно, тогда <u>не</u> могут быть ложными:

□ $A \wedge B$ □ $A \leftrightarrow B$ □ $\neg A \vee B$ □ $A \wedge \neg B$ □ $A \vee \neg B$

(5) Предположим, что высказывание $A \to \neg B$ истинно, тогда не могут быть истинными:

□ $A \vee B$ □ $A \wedge B$ □ $B \to A$ □ $\neg A \vee B$ □ $A \leftrightarrow B$

(6) Для какого символьного выражения (слова) <u>неверно</u> утверждение:

¬(Первая буква гласная) → ¬(Третья буква гласная)

□ ОРЁЛ □ АЛГОРИТМ □ МАШИНА □ БАОБАБ □ УРАВНЕНИЕ

X	Y	Z	F(X,Y,Z)
1	1	0	0
1	1	1	1
1	0	1	0

(7) Дан фрагмент таблицы значений для некоторой формулы F(X,Y,Z). Для какой из следующих формул этот фрагмент мог бы служить частью её таблицы значений?

□ $X \vee Y \vee Z$ □ $X \wedge \neg Y \wedge Z$ □ $X \wedge Y \wedge \neg Z$

□ $\neg X \vee Y \vee Z$ □ $X \wedge Y \wedge Z$

(8) Отметьте здесь единственную формулу,

(а) являющуюся тавтологией

□ $\neg P \wedge P$

□ $\neg\neg P \to \neg P$

□ $P \to P$

□ $P \to \neg P$

□ $P \vee P$

(б) не являющуюся тавтологией

□ $P \vee \neg P$

□ $P \to P$

□ $\neg(P \wedge \neg P)$

□ $(P \wedge P) \to P$

□ $P \wedge P$

(9) Какой из формул равносильна

(а) формула $(P \to Q) \vee (Q \to P) \cong P \to (Q \vee P)$?

□ $P \leftrightarrow Q$ □ $\neg P \vee Q$ □ $(P \vee Q) \to P$ □ $P \vee Q$ □ $P \to (Q \vee P)$

(б) формула $\neg(\neg P\wedge Q)\wedge\neg R \cong \neg(\neg R \to (\neg P \wedge Q))$?

□ $(P \wedge\neg Q) \vee R$ □ $(\neg P\to Q) \vee R$ □ $P \wedge \neg Q \wedge \neg R$

□ $\neg(\neg R \to (\neg P \wedge Q))$ □ $\neg P \vee\neg Q \vee R$ □ $P \vee\neg Q \vee \neg R$

(10) Из следующих пар формул только в одной содержатся равносильные формулы. Отметьте эту пару:

□ $P\leftrightarrow Q$ и $\neg P\vee Q$ □ $\neg P\to Q$ и $P\vee\neg Q$ □ $\neg(P\vee Q)$ и $\neg Q \wedge P$

□ $Q\to P$ и $\neg P\wedge Q$ □ $Q \vee\neg P$ и $P\to Q$ □ $P\to\neg Q$ и $P\wedge Q$

(11) . Составьте правильное утверждение:

а) Два высказывания $A\vee B$ и $A\to B$ одновременно истинны тогда и только тогда, когда

□ истинно высказывание A

□ ложно высказывание A

□ истинно высказывание B

□ ложно высказывание B

□ истинно высказывание $A\wedge B$

б) Три высказывания $\neg A$, $A\to B$ и $\neg B$ одновременно истинны тогда и только тогда, когда

□ истинно высказывание $A\to B$

□ ложно высказывание $A\vee B$

□ истинно высказывание $\neg A\vee\neg B$

□ истинно высказывание $\neg A\to\neg B$

□ ложно высказывание $\neg A\wedge\neg B$

в) Из двух высказываний $A\wedge B$ и $A\to B$ по меньшей мере одно истинно тогда и только тогда, когда истинно высказывание

□ A □ B □ $A\wedge B$ □ $A\vee B$ □ $A\to B$

г) Из трёх высказываний $A\to B$, $A\to(B\wedge C)$, $C\to B$ и по меньшей мере одно истинно тогда и только тогда, когда истинно высказывание

□ $(A\wedge C)\to B$ □ $(A\to B)\wedge(A\to C)$ □$A\to C$ □ $B\wedge C$ □ $(A\wedge C)\to(B\wedge C)$

(12) Укажите, в какой форме представлена формула от трёх переменных P, Q, R

а) $(P\wedge Q\wedge R)\vee(\neg P\wedge Q\wedge R)\vee(P\wedge\neg Q\wedge R)\vee(P\wedge Q\wedge\neg R)$

□ СДКФ □ СДНФ □ КНФ, но не СКНФ □ ДНФ, но не СДНФ □ другая

б) $(P\wedge\neg Q)\vee(\neg P\wedge Q)\vee(P\wedge Q\wedge R)$

□ СДКФ □ СДНФ □ КНФ, но не СКНФ □ ДНФ, но не СДНФ □ другая

в) $(P\vee\neg Q\vee\neg R)\wedge(\neg P\vee Q\vee R)\wedge(P\vee\neg Q\vee R)$

□ СДКФ □ СДНФ □ КНФ, но не СКНФ □ ДНФ, но не СДНФ □ другая

г) $(\neg P\vee Q\vee R)\wedge(P\vee\neg Q\vee R)\wedge(\neg P\vee\neg Q\vee\neg R)$

□ СДКФ □ СДНФ □ КНФ, но не СКНФ □ ДНФ, но не СДНФ □ другая

д) $((\neg P\wedge Q)\wedge(Q\vee\neg R))\vee (P\wedge\neg Q\wedge\neg R)$

□ СДКФ □ СДНФ □ КНФ, но не СКНФ □ ДНФ, но не СДНФ □ другая

(13) Укажите тот единственный набор значений переменных P, Q, R, S, при котором данный совершенный конъюнктивный одночлен принимает значение 1:

а) $P \wedge \neg Q \wedge R \wedge \neg S$

□ 0000 □ 0001 □ 0010 □ 0011 □ 0100 □ 0101 □ 0110 □ 0111

□ 1000 □ 1001 □ 1010 □ 1011 □ 1100 □ 1101 □ 1110 □ 1111

б) $\neg P \wedge Q \wedge \neg R \wedge \neg S$

□ 0000 □ 0001 □ 0010 □ 0011 □ 0100 □ 0101 □ 0110 □ 0111
□ 1000 □ 1001 □ 1010 □ 1011 □ 1100 □ 1101 □ 1110 □ 1111

в) $P \wedge Q \wedge R \wedge S$

□ 0000 □ 0001 □ 0010 □ 0011 □ 0100 □ 0101 □ 0110 □ 0111
□ 1000 □ 1001 □ 1010 □ 1011 □ 1100 □ 1101 □ 1110 □ 1111

г) $P \wedge Q \wedge \neg R \wedge S$

□ 0000 □ 0001 □ 0010 □ 0011 □ 0100 □ 0101 □ 0110 □ 0111
□ 1000 □ 1001 □ 1010 □ 1011 □ 1100 □ 1101 □ 1110 □ 1111

(14) Укажите тот единственный набор значений переменных P, Q, R, S, при котором данный совершенный дизъюнктивный одночлен принимает значение:

а) $P \vee Q \vee \neg R \vee \neg S$

□ 0000 □ 0001 □ 0010 □ 0011 □ 0100 □ 0101 □ 0110 □ 0111
□ 1000 □ 1001 □ 1010 □ 1011 □ 1100 □ 1101 □ 1110 □ 1111

б) $P \vee Q \vee R \vee S$

□ 0000 □ 0001 □ 0010 □ 0011 □ 0100 □ 0101 □ 0110 □ 0111
□ 1000 □ 1001 □ 1010 □ 1011 □ 1100 □ 1101 □ 1110 □ 1111

в) $\neg P \vee \neg Q \vee R \vee \neg S$

□ 0000 □ 0001 □ 0010 □ 0011 □ 0100 □ 0101 □ 0110 □ 0111
□ 1000 □ 1001 □ 1010 □ 1011 □ 1100 □ 1101 □ 1110 □ 1111

г) $\neg P \vee Q \vee \neg R \vee \neg S$

□ 0000 □ 0001 □ 0010 □ 0011 □ 0100 □ 0101 □ 0110 □ 0111
□ 1000 □ 1001 □ 1010 □ 1011 □ 1100 □ 1101 □ 1110 □ 1111

(15) Укажите тот единственный совершенный конъюнктивный одночлен, который принимает значение 1 на данном наборе значений переменных P, Q, R, S:

а) 1111

□ $P \wedge Q \wedge R \wedge S$
□ $\neg P \wedge Q \wedge \neg R \wedge S$
□ $P \wedge Q \wedge R \wedge \neg S$
□ $\neg P \wedge \neg Q \wedge \neg R \wedge \neg S$
□ $\neg P \wedge \neg Q \wedge R \wedge \neg S$

б) 0101

□ $P \wedge Q \wedge R \wedge S$
□ $\neg P \wedge Q \wedge \neg R \wedge S$
□ $P \wedge Q \wedge R \wedge \neg S$
□ $\neg P \wedge \neg Q \wedge \neg R \wedge \neg S$
□ $\neg P \wedge \neg Q \wedge R \wedge \neg S$

в) 1110

□ $P \wedge Q \wedge R \wedge S$
□ $\neg P \wedge Q \wedge \neg R \wedge S$
□ $P \wedge Q \wedge R \wedge \neg S$
□ $\neg P \wedge \neg Q \wedge \neg R \wedge \neg S$
□ $\neg P \wedge \neg Q \wedge R \wedge \neg S$

г) 0000

□ $P \wedge Q \wedge R \wedge S$
□ $\neg P \wedge Q \wedge \neg R \wedge S$
□ $P \wedge Q \wedge R \wedge \neg S$
□ $\neg P \wedge \neg Q \wedge \neg R \wedge \neg S$
□ $\neg P \wedge \neg Q \wedge R \wedge \neg S$

д) 0010

□ $P \wedge Q \wedge R \wedge S$
□ $\neg P \wedge Q \wedge \neg R \wedge S$
□ $P \wedge Q \wedge R \wedge \neg S$
□ $\neg P \wedge \neg Q \wedge \neg R \wedge \neg S$
□ $\neg P \wedge \neg Q \wedge R \wedge \neg S$

(16) Укажите тот единственный совершенный дизъюнктивный одночлен, который принимает значение 0 на данном наборе значений переменных P, Q, R, S:

а) 1000

□ $\neg P \vee Q \vee R \vee S$
□ $P \vee Q \vee R \vee S$
□ $P \vee \neg Q \vee \neg R \vee S$
□ $\neg P \vee \neg Q \vee \neg R \vee \neg S$
□ $P \vee Q \vee R \vee \neg S$

б) 0000

□ $\neg P \vee Q \vee R \vee S$
□ $P \vee Q \vee R \vee S$
□ $P \vee \neg Q \vee \neg R \vee S$
□ $\neg P \vee \neg Q \vee \neg R \vee \neg S$
□ $P \vee Q \vee R \vee \neg S$

в) 0110

□ $\neg P \vee Q \vee R \vee S$
□ $P \vee Q \vee R \vee S$
□ $P \vee \neg Q \vee \neg R \vee S$
□ $\neg P \vee \neg Q \vee \neg R \vee \neg S$
□ $P \vee Q \vee R \vee \neg S$

г) 1111

□ $\neg P \vee Q \vee R \vee S$

д) 0001

□ $\neg P \vee Q \vee R \vee S$

□ $P \vee Q \vee R \vee S$ □ $P \vee Q \vee R \vee S$
□ $P \vee \neg Q \vee \neg R \vee S$ □ $P \vee \neg Q \vee \neg R \vee S$
□ $\neg P \vee \neg Q \vee \neg R \vee \neg S$ □ $\neg P \vee \neg Q \vee \neg R \vee \neg S$
□ $P \vee Q \vee R \vee \neg S$ □ $P \vee Q \vee R \vee \neg S$

(17) Для какой из формул $(X \wedge Y) \vee (\neg X \wedge \neg Y)$ является СДНФ?
□ $X \leftrightarrow Y$ □ $X \rightarrow Y$ □ $X \wedge Y$ □ $\neg X \vee \neg Y$ □ $X \vee Y$

(18) Для какой из формул $(X \vee Y) \wedge (X \vee \neg Y) \wedge (\neg X \vee Y)$ является СДНФ?
□ $X \leftrightarrow Y$ □ $X \rightarrow Y$ □ $X \wedge Y$ □ $\neg X \vee \neg Y$ □ $\neg X \wedge \neg Y$

(19) Получите истинное высказывание:

а) Для делимости числа на 15 … чтобы оно делилось на 5.
□ необходимо, но недостаточно □ достаточно, но не необходимо
□ не необходимо и не достаточно □ необходимо и достаточно

б) Для чётности натурального числа n … чтобы число 3n было чётным.
□ необходимо, но недостаточно □ достаточно, но не необходимо
□ не необходимо и не достаточно □ необходимо и достаточно

в) Для делимости числа ab на c … чтобы a и b делились на c.
□ необходимо, но недостаточно □ достаточно, но не необходимо
□ не необходимо и не достаточно □ необходимо и достаточно

г) Для делимости числа a + b на c … чтобы a и b делились на c.
□ необходимо, но недостаточно □ достаточно, но не необходимо
□ не необходимо и не достаточно □ необходимо и достаточно

д) Для $x^2 + y^2 = 0$, … чтобы $x = 0$ и $y = 0$.
□ необходимо, но недостаточно □ достаточно, но не необходимо
□ не необходимо и не достаточно □ необходимо и достаточно

е) Для $x^2 - y^2 = 0$, … чтобы $x = 0$ и $y = 0$.
□ необходимо, но недостаточно □ достаточно, но не необходимо
□ не необходимо и не достаточно □ необходимо и достаточно

ж) Для $x^2 = y^2$, … чтобы $x = y$.
□ необходимо, но недостаточно □ достаточно, но не необходимо
□ не необходимо и не достаточно □ необходимо и достаточно

(20) Получите истинное высказывание:

а) Для того, чтобы выпуклый четырёхугольник был прямоугольником, … чтобы его диагонали были равны.
□ необходимо, но недостаточно □ достаточно, но не необходимо
□ не необходимо и не достаточно □ необходимо и достаточно

б) Для того, чтобы выпуклый четырёхугольник был параллелограммом, … чтобы его диагонали делились в точке пересечения пополам.
□ необходимо, но недостаточно □ достаточно, но не необходимо
□ не необходимо и не достаточно □ необходимо и достаточно

в) Для того, чтобы треугольник был прямоугольным, … чтобы две его стороны были равны.
□ необходимо, но недостаточно □ достаточно, но не необходимо
□ не необходимо и не достаточно □ необходимо и достаточно

г) Чтобы прямая была перпендикулярна к плоскости, … чтобы она была перпендикулярна какой-либо прямой этой плоскости.

□ необходимо, но недостаточно □ достаточно, но не необходимо
□ не необходимо и не достаточно □ необходимо и достаточно

д) Для того, чтобы треугольник был равнобедренным, … чтобы два внешних угла треугольника равны между собой.

□ необходимо, но недостаточно □ достаточно, но не необходимо
□ не необходимо и не достаточно □ необходимо и достаточно

(21) Определите строение каждой из следующих теорем

а) Необходимым условием делимости числа на 2 и 3 является его делимость на 6.

□ $(A\wedge B)\to C$ □ $A\to(B\wedge C)$ □ $A\to(B\vee C)$ □ $(A\vee B)\to C$ □ $A\to B$

б) Диагонали ромба взаимно перпендикулярны и в точке пересечения делятся пополам.

□ $(A\wedge B)\to C$ □ $A\to(B\wedge C)$ □ $A\to(B\vee C)$ □ $(A\vee B)\to C$ □ $A\to B$

в) Если параллелограмм не является ромбом, то его диагонали либо не перпендикулярны, либо не делятся пополам точкой пересечения.

□ $(A\wedge B)\to C$ □ $A\to(B\wedge C)$ □ $A\to(B\vee C)$ □ $(A\vee B)\to C$ □ $A\to B$

г) Достаточным условием равенства нулю произведения двух чисел является равенство нулю одного из них.

□ $(A\wedge B)\to C$ □ $A\to(B\wedge C)$ □ $A\to(B\vee C)$ □ $(A\vee B)\to C$ □ $A\to B$

д) Для того, чтобы у треугольника два внешних угла были равны, необходимо, чтобы он был равнобедренным.

□ $(A\wedge B)\to C$ □ $A\to(B\wedge C)$ □ $A\to(B\vee C)$ □ $(A\vee B)\to C$ □ $A\to B$

е) Необходимым условие отличия от нуля произведения двух чисел является неравенство нулю каждого из них.

□ $(A\wedge B)\to C$ □ $A\to(B\wedge C)$ □ $A\to(B\vee C)$ □ $(A\vee B)\to C$ □ $A\to B$

(22) Выявите схему каждого умозаключения

а) Если растение лекарственное, то его следует охранять. Растение не лекарственное. Следовательно, его не следует охранять.

□ $X\to Y, \neg X \models \neg Y$ □ $X\to Y, Y \models X$ □ $X\to Y, \neg Y \models \neg X$ □ $X\to Y, X \models Y$

б) Если курок ружья сломан, то ружьё даст осечку. Ружьё дало осечку. Следовательно, его курок сломан.

□ $X\to Y, \neg X \models \neg Y$ □ $X\to Y, Y \models X$ □ $X\to Y, \neg Y \models \neg X$ □ $X\to Y, X \models Y$

в) Если к воскресенью снег не растает, то мы не пойдём на прогулку в лес. Мы идём на прогулку в лес. Следовательно, снег растаял.

□ $X\to Y, \neg X \models \neg Y$ □ $X\to Y, Y \models X$ □ $X\to Y, \neg Y \models \neg X$ □ $X\to Y, X \models Y$

г) Если наступает осень, то птицы улетают на юг. Птицы не улетели на юг. Следовательно, осень ещё не наступила.

□ $X\to Y, \neg X \models \neg Y$ □ $X\to Y, Y \models X$ □ $X\to Y, \neg Y \models \neg X$ □ $X\to Y, X \models Y$

(23) Из двух утверждений: $\neg A\to B$ и B следует утверждение

□ A □ $\neg A$ □ $\neg B\to A$ □ $B\to\neg A$

(24) Из двух утверждений: $\neg A\to B$ и B <u>не</u> следует утверждение

□ A □ $\neg A$ □ $\neg B\to A$ □ $B\to\neg A$

(25) Установите взаимосвязь между булевыми функциями левого и правого столбцов

$x \cdot y$		$(x'\vee y)\cdot(x\vee y')$
$x\to y$		$x'\vee y'$
$x\leftrightarrow y$		$(x'\vee y)'\vee(x\vee y')'$
$x+y$		$(x'\vee y')'$
$x\downarrow y$		$x'\vee y$
$x \mid y$		$(x \vee y)'$

2. Контрольная работа.

Вариант 1

1. Докажите, что формула $(P\to(Q\wedge R))\leftrightarrow\neg(P\to Q)$ выполнима; причём, значение 1 она принимает только на одном наборе значений переменных. Найдите этот набор, не составляя всей таблицы значений формулы.

2. Докажите, что формула $(P\wedge Q\wedge R) \to (\neg P \vee Q\vee\neg R)$ является тавтологией, не составляя её таблицы истинности.

3. Выясните, справедливо ли следующее утверждение:

$\models F \vee G$ т.т.т., когда $\models F$ или $\models G$.

4. Применяя равносильные преобразования, приведите формулу $\neg((P \to Q)\wedge(Q\to \neg P))$ к наиболее простой форме.

5. Используя равносильные преобразования, приведите формулу $(X\to Y)\to Z$ к СДНФ.

6. Докажите, что имеет место логическое следование $(P\to Q)\to R \models P\to(Q\to R)$, руководствуясь определением этого понятия (т.е. составив таблицы истинности обеих формул). Выясните, будет ли верно обратное следование.

7. Расположите формулы так, чтобы из каждой логически следовали все, стоящие после неё: $P\vee Q$; $\neg(P\to(Q\to P))$; $\neg(\neg P\wedge\neg Q)$; $\neg P\leftrightarrow Q$; $\neg P\wedge Q$.

8. Выясните, справедливо ли следующее рассуждение: «Я пойду в кино на новую кинокомедию (A) или на занятие по математической логике (B). Если я пойду в кино на новую кинокомедию (A), то я от всей души посмеюсь (C). Если я пойду на занятие по математической логике (B), то испытаю большое удовольствие от следования по путям логических рассуждений (D). Следовательно, либо я от всей души посмеюсь (C), либо испытаю большое удовольствие от следования по путям логических рассуждений (D)».

Вариант 2

1. Докажите, что формула $(X\vee Y\vee Z)\wedge\neg(X\leftrightarrow Y)\wedge(Y\to X)\wedge(X\to Z)$ выполнима; причём, значение 1 она принимает только на одном наборе значений переменных. Найдите этот набор, не составляя всей таблицы значений формулы.

2. Докажите, что формула $[(P\to(Q\wedge R))\wedge(Q\to S)\wedge(R\to T)\wedge(\neg P\to Y)]\to [(S\wedge T)\vee Y]$ является тавтологией, не составляя её таблицы истинности.

3. Выясните, справедливо ли следующее утверждение:

$\models F \vee G$ т.т.т., когда $\models F$ и $\models G$.

4. Применяя равносильные преобразования, приведите формулу $\neg((\neg P \wedge\neg Q)\vee((P\to Q)\wedge P))$ к наиболее простой форме.

5. Используя равносильные преобразования, приведите формулу $\neg(X\vee Z)\wedge(X\to Y)$ к СДНФ.

6. Докажите, что имеет место логическое следование $(P\wedge Q)\vee R \models P\vee(Q\to R)$, руководствуясь определением этого понятия (т.е. составив таблицы истинности обеих формул). Выясните, будет ли верно обратное следование.

7. Расположите формулы так, чтобы из каждой логически следовали все, стоящие после неё: $P\to Q$; $\neg P\wedge\neg Q$; $P\to(Q\to(P\wedge Q))$; $Q\vee\neg P$; $P\leftrightarrow Q$.

8. Имеются три утверждения: Все колибри имеют яркое оперение. Ни одна крупная птица не питается нектаром. Птицы, которые не питаются нектаром, имеют неяркое оперение.

Из следующих утверждений выберите то, которое следует из трёх данных: (а) Колибри не питаются нектаром. (б) Колибри – маленькая птица. (в) Маленькие птицы имеют яркое оперение.(г) Питающаяся нектаром птица – колибри. (д) Все маленькие птицы – колибри. Обоснуйте свой выбор.

Вариант 3

1. Докажите, что формула $(\neg(R\vee Q)\wedge P))\to((\neg P\wedge\neg R)\vee\neg S)$ опровержима, не составляя всей таблицы значений формулы, а лишь указав соответствующий набор значений переменных.

2. Докажите, что формула $P\wedge\neg(Q\to(P\wedge Q))$ является противоречием, не составляя её таблицы истинности.

3. Выясните, справедливо ли следующее утверждение:

$\models F\wedge G$ т.т.т., когда $\models F$ и $\models G$.

4. Применяя равносильные преобразования, приведите формулу $(P\to Q)\wedge(Q\to\neg P)\wedge(R\to P)$ к наиболее простой форме.

5. Используя равносильные преобразования, приведите формулу $(X\to Y)\vee\neg Z)\to(X\vee(X\leftrightarrow Z))$ к СКНФ.

6. Докажите, что имеет место логическое следование $(P\to Q)\wedge R\models(P\vee\neg R)\to Q$, руководствуясь определением этого понятия (т.е. составив таблицы истинности обеих формул). Выясните, будет ли верно обратное следование.

7. Расположите формулы так, чтобы из каждой логически следовали все, стоящие после неё: $\neg P\wedge Q$; $\neg(\neg P\wedge\neg Q)$; $P\vee Q$; $\neg(P\to(Q\to P))$; $\neg P\leftrightarrow Q$.

8. Имеются три утверждения: Яркие цветы всегда благоухают. Я не люблю цветы, выросшие не на открытом воздухе. Ни один цветок, выросший на открытом воздухе, не имеет бледной окраски.

Из следующих утверждений выберите то, которое следует из трёх данных: (а) Благоухающие цветы выросли на открытом воздухе. (б) Всякий благоухающий цветок ярок. (в) Я люблю только благоухающие цветы. (г) Я люблю только неяркие цветы. (д) Всякий яркий цветок вырос на открытом воздухе. Обоснуйте свой выбор.

Вариант 4

1. Докажите, что формула $[(P\to(Q\vee R))\wedge\neg Q\wedge S\wedge P]\to\neg R$ опровержима, не составляя всей таблицы значений формулы, а лишь указав соответствующий набор значений переменных.

2. Докажите, что формула $P\wedge Q\wedge\neg R\wedge(P\to(Q\to R))$ является противоречием, не составляя её таблицы истинности.

3. Выясните, справедливо ли следующее утверждение:

$\models F\wedge G$ т.т.т., когда $\models F$ или $\models G$.

4. Применяя равносильные преобразования, приведите формулу $(P\leftrightarrow Q)\wedge(P\vee Q)$ к наиболее простой форме.

5. Используя равносильные преобразования, приведите формулу $(X\to Y)\to Z$ к СКНФ.

6. Докажите, что имеет место логическое следование $(P\to Q)\to R\models(P\wedge Q)\to R$, руководствуясь определением этого понятия (т.е. составив таблицы истинности обеих формул). Выясните, будет ли верно обратное следование.

7. Расположите формулы так, чтобы из каждой логически следовали все, стоящие после неё: $\neg P\wedge\neg Q$; $Q\vee\neg P$; $P\to Q$; $P\to(Q\to(P\wedge Q))$; $P\leftrightarrow Q$.

8. Имеется утверждение: «Если решётка дистрибутивна, то она модулярна». Из следующих утверждений выберите то, которое следует из данного: (а) Достаточным условием дистрибутивности решётки является её модулярность. (б) Решётка модулярна, если она не дистрибутивна. (в) Необходимым условием немодулярности решётки является её недистрибутивность. (г) Достаточным условием немодулярности решётки является её дистрибутивность. (д) Необходимым условием недистрибутивности решётки является её немодулярность.

3. Программа экзамена.

Вопрос 1.

1. Высказывания и операции над ними.
2. Формулы алгебры высказываний.
3. Тавтологии алгебры высказываний.
4. Логическая равносильность.
5. Нормальные формы для формул алгебры высказываний.
6. Логическое следование.

7. Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике.
8. Формализованное исчисление высказываний.
9. Аксиоматические теории.

Вопрос 2.

1. Основные понятия, связанные с предикатами.
2. Логические операции над предикатами.
3. Кванторные операции над предикатами.
4. Формулы логики предикатов.
5. Равносильные преобразования формул логики предикатов.
6. Логическое следование.
7. Приложение логики предикатов к логико-математической практике.
8. Формализованное исчисление предикатов.
9. Формальные аксиоматические теории.

III семестр

1. Автоматизированное тестирование проводится в системе БАРС по контрольно-измерительным материалам: *Лебедева, С. В.* Элементарная математика: геометрия: построение сечений.

2. Контрольная работа «Логический анализ школьного учебника математики» – в пособии *Вдовиченко, А. А.* Логический анализ школьного учебника математики. Контрольная работа по элементарной математике – http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1318.pdf.

3. Программа экзамена.

1 вопрос

1. Геометрические фигуры в пространстве.
2. Геометрические фигуры на плоскости.
3. Измерение геометрических величин.
4. Объёмы и поверхности тел вращения.
5. Конфигурации многогранников и тел вращения (вписанные и описанные тела).
6. Вписанные и описанные фигуры.
7. Аксиоматические теории в геометрии.
8. Геометрические процедуры.
9. Построение геометрических фигур с помощью циркуля и линейки.
10. Методы изображений.
11. Геометрические преобразования.
12. Параллельный перенос и его свойства.
13. Центральная и осевая симметрии.
14. Поворот и его свойства.
15. Подобие, свойства подобия. Гомотетия как частный случай подобия фигур.

2 вопрос

1. Известно, что $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$. $\vec{c}(m;12), \vec{a}(3;-5), \vec{b}(-1;2n)$. Найдите *m* и *n*.
2. Площадь параллелограмма равна 520 м^2, а отношение его сторон 2 : 5. Найти периметр.
3. Найти углы параллелограмма, если его неравные углы относятся как 5 : 7. Найти площадь этого параллелограмме, если его стороны равны 5 см и 11 см.
4. Прямая, перпендикулярная биссектрисе угла А, пересекает его стороны в точках В и С. Доказать, что треугольник АВС является равнобедренным.
5. Найти площадь ромба со стороной 24 см и углом 120°.
6. Доказать, что центр окружности является центром её симметрии.

7. Из точки, принадлежащей окружности, провели две равные хорды. Доказать, что диаметр, проходящий через эту точку, делит угол между хордами пополам.

8. Найти все углы четырёхугольника ABCD, если AB || CD, $\angle ABC = 138°$, $\angle ADC = 52°$.

9. В прямоугольных треугольниках ABC и $A_1B_1C_1$ из вершин прямых углов C и C_1 проведены высоты CH и C_1H_1. Докажите, что треугольники ABC и $A_1B_1C_1$ равны, если $AH = A_1H_1$.

10. В окружности проведены три равные хорды, одна из которых удалена от центра на расстоянии 3 см. на каком расстоянии от центра находятся две другие хорды?

11. Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 15 см. найти радиус описанной около него окружности.

12. В треугольнике ABC, угол A равен 37°, угол C равен 90°, а O – центр описанной окружности. Найти $\angle AOC$, $\angle BOC$.

13. Хорда окружности пересекает её диаметр под углом 30° и делится им на части, равные 12 см и 6 см. найти расстояние от середины хорды до диаметра.

14. Доказать, что биссектрисы двух соответственных или накрест лежащих углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых третей параллельны.

15. Доказать, что биссектрисы двух внешних или внутренних односторонних углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых третей параллельны.

16. Построить треугольник по стороне, прилежащему углу и радиусу описанной окружности.

17. Найти координаты точки A(x; y), если она симметрична точке B(–20; 11) относительно точки M(0; –5).

18. Построить параллелограмм по двум диагоналям и углу между ними.

19. В треугольнике ABC, угол A равен 42°, угол B равен 48°. Треугольник пересечён прямой, параллельной стороне AC. Определите углы образовавшегося треугольника.

20. В равностороннем треугольнике ABC на стороне AB отложен отрезок $AA_1=\frac{1}{3}AB$, на BC – отрезок $BB_1=\frac{1}{3}BC$, на CA – отрезок $CC_1=\frac{1}{3}CA$. Доказать, что $\Delta A_1B_1C_1$ равносторонний.

21. Построить треугольник по стороне, опущенной на неё высоте и прилежащему к ней углу.

22. Построить треугольник по двум сторонам и медиане, проведённой к третьей стороне.

23. В равнобедренный прямоугольный треугольник вписан квадрат таким образом, что одна из его сторон лежит на гипотенузе. Найти периметр квадрата, если гипотенуза равна 12 см.

24. В треугольнике ABC: AB = 13 см, BC = 14 см, AC = 15 см. К стороне AB через вершину B проведен перпендикуляр, который пересекает продолжение биссектрисы CD в точке E. Найти BE.

25. Доказать равенство отрезков касательных, проведённых из точки вне окружности к этой окружности.

26. Найти условие, при котором окружность (A; a) целиком лежит внутри окружности (B; b).

IV семестр

1. Автоматизированное тестирование по теме «Метод описательной статистики как метод обработки информации, полученной в ходе социологического исследования» проводится в системе БАРС по контрольно-измерительным материалам: *Лебедева, С. В.* Учебная практика будущих бакалавров педагогического образования : контрольно-

измерительные материалы – Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1031.pdf. – С.20-38.

2. Контрольная работа « Элементы математической статистики».

Задание 1. После группировки данных эксперимента получилась такая таблица их распределения.

Варианта	–3	0	4	5	9	11	12	15	20
Кратность варианты	12	9	1	64	34	56	7	8	9
Частота варианты									
Частота варианты в %									

(а) Определите объём выборки.

(б) Найдите наиболее часто встретившуюся варианту.

(в) Заполните таблицу.

(г) Найдите сумму чисел в III и IV строках.

(д) Постройте многоугольник процентных частот.

(е) Постройте гистограммы распределения кратностей и частот

(ж) Какова частота множества всех чётных по величине вариант? Всех нечётных по порядку возрастания вариант?

(з) Приблизительно постройте круговое распределение частот.

(и) Определите моду, размах, среднее арифметическое выборки и укажите все эти характеристики на графике.

Задание 2. Какое место отводится статьям по математической статистике в периодических изданиях (изучите, например, материалы журнала «Математика в школе», сайта ИД «1 сентября»: фестиваль «Открытый урок» и др.издания), посвященных методике обучения математике? Соберите данные, проведите статистическую обработку полученных результатов.

Задание 3. Каково место математической статистики в рамках стохастической линии (включает помимо элементов математической статистики, теорию вероятностей и комбинаторику) ШКМ? Проведите (по материалам периодических изданий, посвященных методике обучения математике) сравнительный анализ и статистическую обработку полученных результатов.

Задание 4. Приведите (с решением) типичные для ШКМ задания по математической статистике.

2. Зачёт в форме собеседования по результатам освоения содержания модуля.

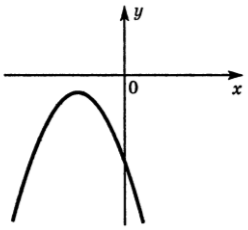
V семестр

1. Автоматизированное тестирование проводится в системе БАРС по контрольно-измерительным материалам: *Лебедева, С. В.* Элементарная математика: алгебра: контрольно-измерительные материалы –http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1065.pdf.

2. Контрольная работа

Вариант 1

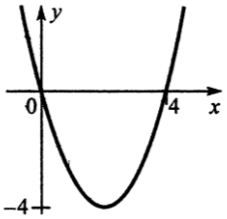
1) На рисунке изображён график функции $y = ax^2 + bx + c$. Определите знаки коэффициента a и дискриминанта D.



2) Компания предлагает на выбор два разных

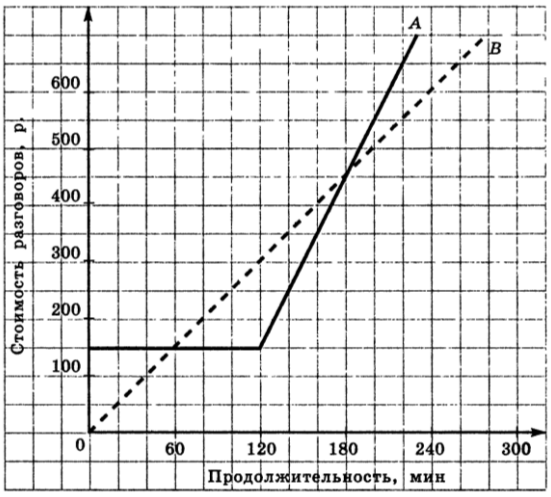
Вариант 2

1) На рисунке изображён график функции $y = x^2 - 4x$. Используя график, решите неравенство $x^2 > 4x$.

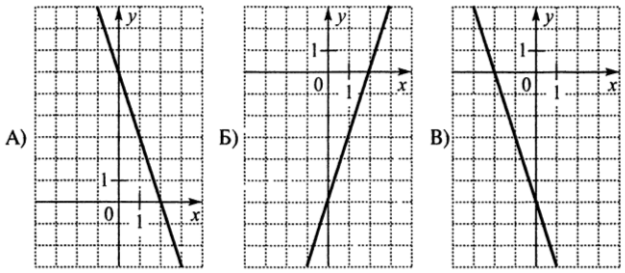


2) На графиках показано, как во время телевизионных дебатов между кандидатами А и

тарифа для оплаты телефонных разговоров: тариф А и тариф В. Для каждого тарифа зависимость стоимости разговора от его продолжительности изображена графически. Сколько придётся заплатить за 140 минут разговора, если используется тариф В?



3) Для каждого графика укажите соответствующую формулу.



4) Постройте график сложной функции

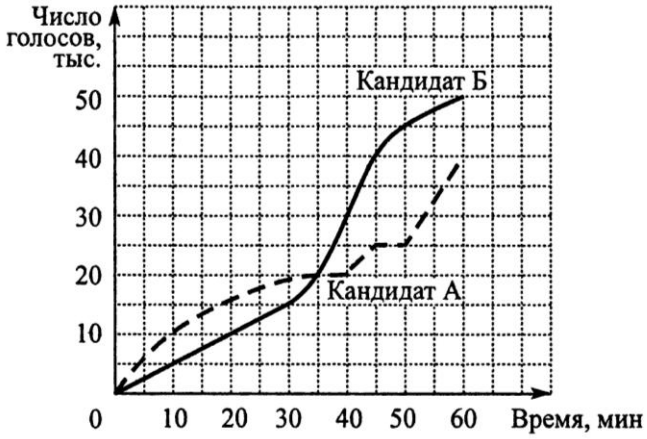
$$y = \sin\frac{x^3}{8}$$

5*) Найдите все положительные a такие, что система

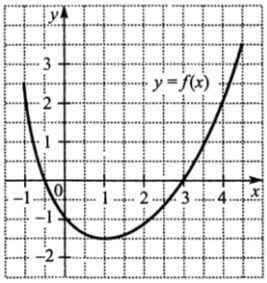
$$\begin{cases} (x+5)^2 + y^2 = a^2 \\ (|x|-7)^2 + (y-4)^2 = 9 \end{cases}$$

имеет единственное решение.

Б телезрители голосовали за каждого из них. (По горизонтальной оси откладывается время, прошедшее с начала голосования, а по вертикальной – число голосов, поданных за это время). Кто из кандидатов получил больше голосов в период с 20-й до 40-й минуты, и на сколько больше?



3) На рисунке изображён график функции $y= f(x)$, заданной на промежутке $[-1; 4{,}5]$. Опишите свойства этой функции.



4) Постройте график сложной функции $y = \lg \operatorname{tg} x$.

5*) Найдите все a такие, что система

$$\begin{cases} (x-5)^2 + (y-8)^2 = 36 \\ |x-a| + 2 = y \end{cases}$$

имеет ровно три различных решения.

3. Зачёт в форме собеседования по результатам освоения содержания модуля.

VI семестр

1. Автоматизированное тестирование проводится в системе БАРС по контрольно-измерительным материалам: *Лебедева, С. В.* Элементарная математика: алгебра: контрольно-измерительные материалы – http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1065.pdf.

2. Контрольная работа

Вариант 1.

1) На сколько одно из двух положительных чисел больше другого, если их среднее арифметическое равно $2\sqrt{3}$, а среднее геометрическое равно $\sqrt{3}$.

2) При каждом значении a найдите все значения x, удовлетворяющие уравнению

$$\log_5\left(\frac{(x+1)^2}{x} - a\right) = \log_5\frac{(x+1)^2}{x} - \log_5 a.$$

3) Найдите все пары *(x, y)*, при каждой из которых для чисел $u=\sqrt{x^3-9x+4}-x-3^y$ и $v=2-x-3^y$ справедливы все три следующих высказывания сразу: (1) если $|u|>|v|$, то $u>0$;

(2) если $|u|<|v|$, то $v<0$;

(3) если $|u|=|v|$, то $v<0<u$.

Указание. Рассмотрите высказывания (1)-(3) и перейдите к равносильным высказываниям, не содержащим знака модуля (избавьтесь от модулей).

Вариант 2.

1) На сколько одно из двух положительных чисел больше другого, если их среднее арифметическое равно $3\sqrt{2}$, а среднее геометрическое равно $\sqrt{2}$.

2) При каждом значении *a* найдите все значения *x*, удовлетворяющие уравнению $\log_3\left(\frac{x^2}{x-1}-a+1\right)=\log_3\frac{x^2}{x-1}-\log_3(a-1)$.

3) Найдите все пары *(x, y)*, при каждой из которых для чисел $u=\sqrt{x^3-4x+9}-x-2^y$ и $v=3-x-2^y$ справедливы все три следующих высказывания сразу: (1) если $|u|>|v|$, то $u>0$;

(2) если $|u|<|v|$, то $v<0$;

(3) если $|u|=|v|$, то $v<0<u$.

Указание. Рассмотрите высказывания (1)-(3) и перейдите к равносильным высказываниям, не содержащим знака модуля (избавьтесь от модулей).

3. Программа экзамена.

Вопрос 1

1. Логарифмическая функция и её свойства.
2. Преобразование логарифмических выражений.
3. Логарифмические уравнения и их системы.
4. Классификация логарифмических уравнений по методам, способам и приёмам их решения.
5. Логарифмические неравенства и их системы.
6. Показательная функция и её свойства.
7. Показательные уравнения и их системы.
8. Классификация показательных уравнений по методам, способам и приёмам их решения.
9. Показательные неравенства и их системы.
10. Показательные и логарифмические уравнения, неравенства и системы как алгебраические модели математических, прикладных и практических задач.

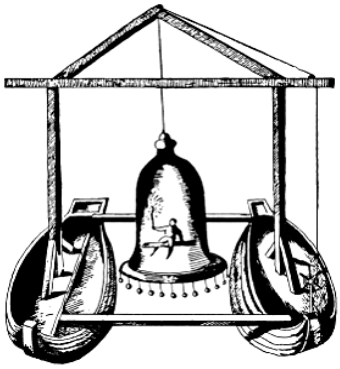
Вопрос 2

1. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m(t)=\frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}}$, где m_0 – начальная масса изотопа, T – период полураспада (в мин.). В лаборатории получили вещество содержащее 40 мг изотопа азота-13, период полураспада которого 10 минут. В течении скольких минут масса изотопа азота-13 будет не меньше 10 мг?

2. Уравнение процесса, в котором участвовал газ записывается в виде $pV^a=const$, где p – давление в газе (в Па), V – объём газа (в м^3), a – положительная константа. При

каком наименьшем значении константы *a* уменьшение вчетверо объёма газа, участвующего в процессе, приводит не менее, чем к двукратному изменению давления?

3. Для обогрева помещения, температура в котором $T_п = 20°C$, через радиатор пропускают горячую воду температурой $T_в = 60°C$. Через радиатор проходит $m = 0{,}3$ *кг/с* воды. Проходя по радиатору расстояние в 84 метра, вода охлаждается до температуры $T(°C)$, причём это расстояние определяется выражением: $x = 0{,}7\frac{cm}{\gamma}\log_2\frac{T_в - T_п}{T - T_п}$, где *c* – теплоёмкость воды (равна 4200 Дж/кг·°С), γ – коэффициент теплообмена (равен 21 Вт/°С), До какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода?



4. Находящийся в воде водолазный колокол, содержащий $\nu = 4$ *моля* воздуха при давлении $p_1 = 1{,}2$ *атм.*, медленно опускают на дно водоёма. При этом происходит изотермическое сжатие воздуха. Работа (в Дж), совершаемая при сжатии воздуха, определяется выражением: $A = 5{,}75 \cdot \nu T \cdot \log_2\frac{p_2}{p_1}$, где $T = 300$ *К* – температура воздуха, p_1 – начальное давление (в атм.), p_2 – конечное давление (в атм.) воздуха в колоколе. До какого наибольшего давления можно сжать воздух в колоколе, если при сжатии воздуха совершается работа не более, чем 20700 Дж?

5. Ёмкость высоковольтного конденсатора в телевизоре $C = 5 \cdot 10^{-6}$ *Ф*. Параллельно с конденсатором подключён резистор с сопротивлением $R = 2 \cdot 10^6$ *Ом*. Во время работы телевизора напряжение на конденсаторе $U = 18$ *кВ*. После выключения телевизора напряжение на конденсаторе убывает до значения U *(кВ)* за время (в секундах), определяемое выражением $t = 1{,}1 \cdot RC \cdot \log_2\frac{U_0}{U}$. Определите (в киловольтах) наибольшее возможное напряжение на конденсаторе, если после выключения телевизора прошло не менее 11 секунд?

6. Из десятилитрового сосуда со 100% уксусной кислотой отлили 1 л. кислоты, добавили 1 л. воды и тщательно перемешали. Какое минимальное количество раз нужно повторить эту процедуру для того, чтобы в сосуде оказался 64% раствор уксуса?

7. Из пунктов А и В, расстояние между которыми равно 2 км, вниз по течению реки одновременно начинают движение соответственно плот и лодка. В тот же момент из пункта В навстречу плоту начинает движение катер. Собственная скорость лодки равна скорости течения, собственная скорость катера в два раза превышает скорость течения. Встретив плот, катер мгновенно разворачивается и следует до встречи с лодкой, после чего снова разворачивается и движется в сторону плота до встречи с ним, затем опять к лодке и т.д. Сколько раз катер встретит плот за время, в течение которого плот преодолеет расстояние, равное 1000 км?

8. Закон органического размножения: при благоприятных условиях (отсутствие врагов, большое количество пищи) живые организмы размножались бы по закону: $N = N_0 e^{kt}$. По этому закону возрастает количество клеток гемоглобина в организме человека, который потерял много крови. Объем крови в норме составляет в среднем у мужчин 5200 мл, у женщин 3900 мл, причём красных кровяных телец (эритроцитов) у мужчин $4\text{-}5 \cdot 10^{12}$/л, у женщин $3{,}9\text{-}4{,}7 \cdot 10^{12}$/л. Определите время t *(ч)* восстановления

эритроцитов у мужчин и женщин с различными объёмами потери крови, если константа скорости роста эритроцитов $k = 0{,}07$, $k = 0{,}14$, $k = 0{,}2$.

9. Найти множество всех решений неравенства $\log_{x+a} 2 < \log_x 4$ при $0 < a < ¼$.

10. Найти значения параметра a, при которых уравнение $4^x - a \cdot 2^x - a + 3 = 0$ имеет единственный корень.

Примерные вопросы для собеседования

1. Какое из чисел: $\frac{2^{13}}{10}$, $0{,}2^{13}$, $\frac{16}{\sqrt[3]{5}}$, $\frac{16\sqrt[3]{5}}{5}$; – является корнем уравнения

$1 - \lg 5 = \frac{1}{3}\left(\lg\frac{1}{2} + \lg x + \frac{1}{3}\lg 5\right)$?

2. Какое из чисел: $0{,}25$; $0{,}75$; 2; $2{,}25$; – является корнем уравнения $4^x = 8^{2x-3}$?

3. Решить уравнение $\lg_{\frac{1}{3}}\left(-\frac{1}{x}\right) = 2$.

4. Решить уравнение $(0{,}4)^{x-1} = (6{,}25)^{2(6x-5)}$.

5. Решить уравнение $\log_{\log_3 x} 3 = 2$.

6. Решить неравенство $25^x > 125^{3x-2}$.

7. Решить неравенство $0{,}2^{\frac{2x+1}{1-x}} \le \frac{1}{5^{-3}}$.

8. Решить неравенство $\log_2 \frac{5-12x}{12x-8} + \log_{\frac{1}{2}} x \le 0$.

9. Решить неравенство $\log_{\frac{\sqrt{3}}{2}}\left(x^2 - 3x + 2\right) \ge 2$.

10. Доказательство условных логарифмических тождеств.

VII семестр

1. Тест (автоматизированный в БАРС)

(1) Гипотенуза прямоугольного треугольника $c = 82{,}0$ см, $\angle A = 42°$

□ $a = 82 \cdot \sin 42° \approx 54{,}9$ (см), $b = 82 \cdot \cos 42° \approx 60{,}9$ (см)

□ $a = 82 \cdot \cos 42° \approx 54{,}9$ (см), $b = 82 \cdot \sin 42° \approx 60{,}9$ (см)

□ $a = 82 \cdot \sin 48° \approx 60{,}9$ (см), $b = 82 \cdot \cos 48° \approx 54{,}9$ (см)

□ $a = 82 \cdot \cos 42° \approx 60{,}9$ (см), $b = 82 \cdot \cos 48° \approx 54{,}9$ (см)

(2) Катет прямоугольного треугольника $a = 25$ см, $\angle A = 32°$

□ $b = \frac{25}{ctg 32°} \approx 40$ (см), $c \approx \sqrt{25^2 + 40^2} \approx 47$ (см)

□ $b = \frac{25}{tg 32°} \approx 40$ (см), $c \approx \sqrt{25^2 + 40^2} \approx 47$ (см)

□ $b = \frac{25}{tg 32°} \approx 40$ (см), $c = \frac{25}{\cos 32°} \approx 47$ (см)

□ $b = \frac{25}{ctg 32°} \approx 40$ (см), $c = \frac{25}{\sin 32°} \approx 47$ (см)

(3) Если $\sin x = 0{,}96$ и $\frac{\pi}{2} < x < \pi$, то $\cos x =$

□ $-0{,}28$ □ $-0{,}04$ □ $0{,}04$ □ $0{,}28$

(4) Если $\sin x = -\frac{1}{3}$ и $\pi < x < \frac{3\pi}{2}$, то $\cos x =$

□ $-\frac{2\sqrt{2}}{3}$ □ $-\frac{2}{3}$ □ $\frac{2}{3}$ □ $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

(5) $\dfrac{ctg^2\frac{\pi}{12}-1}{2ctg\frac{\pi}{12}} =$

□ $\frac{\sqrt{3}}{4}$ □ $\frac{\sqrt{3}}{3}$ □ $\frac{\sqrt{3}}{2}$ □ $\sqrt{3}$

(6) $2\cos^2\left(\frac{\pi}{4}-\frac{x}{2}\right)=$

□ $1+\cos x$ □ $1+\sin x$ □ $1-\cos x$ □ $1-\sin x$

(7) Корни уравнения $12arctg^2 x - \pi arctg\, x = \pi^2$

□ $-\frac{\pi}{4};\frac{\pi}{3}$ □ $\frac{\pi}{3}$ □ $\sqrt{3}$ □ $-1;\sqrt{3}$

(8) Корни уравнения $2\cos^2 x + \cos x = 0$ на $[0;\, 2\pi]$

□ $\frac{\pi}{2},\frac{2\pi}{3},\frac{3\pi}{2},\frac{4\pi}{3}$ □ $\pm\frac{\pi}{2},\frac{2\pi}{3},\frac{4\pi}{3}$

□ $\frac{\pi}{2},\pm\frac{2\pi}{3},\frac{3\pi}{2}$ □ $\frac{\pi}{2},\frac{2\pi}{3},\frac{3\pi}{2},\frac{5\pi}{3}$

(9) Решение неравенства $-2 \le tg\, x < 1$

□ $x \in \left[-arctg\, 2+\pi k;\ \frac{\pi}{4}+\pi k\right),\ k \in Z$

□ $x \in \left[-arctg\, 2+\pi k;\ \frac{\pi}{2}+\pi k\right),\ k \in Z$

□ $x \in \left(-\frac{\pi}{4}+\pi k;\ arctg\, 2+\pi k\right],\ k \in Z$

□ $x \in \left(-\frac{\pi}{2}+\pi k;\ arctg\, 2+\pi k\right],\ k \in Z$

(10) Решение неравенства $\cos\frac{x}{2}\cdot\sin\frac{x}{2} > -\frac{1}{4}$

□ $x \in \left(-\frac{5\pi}{12}+\pi k;\ -\frac{\pi}{12}+\pi k\right),\ k \in Z$

□ $x \in \left(-\frac{\pi}{12}+\pi k;\ \frac{5\pi}{12}+\pi k\right),\ k \in Z$

□ $x \in \left(-\frac{5\pi}{6}+2\pi k;\ -\frac{\pi}{6}+2\pi k\right),\ k \in Z$

□ $x \in \left(-\frac{\pi}{6}+2\pi k;\ \frac{5\pi}{6}+2\pi k\right),\ k \in Z$

2. Контрольная работа – в пособии *Лебедева С.В.* Элементарная математика. Часть 5. Тригонометрия. – http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1316.pdf. – С.65.

3. Программа экзамена.

1 вопрос

1. Тригонометрические функции острого угла.
2. Решение прямоугольных треугольников.
3. Распространение (обобщение) тригонометрических функций на прямой и тупой углы.
4. Аркфункции.
5. Тригонометрические функции числового аргумента.

6. Свойства тригонометрических функций: $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = tg\, x$, $y = ctg\, x$, $y = \sec x$, $y = cosec\, x$.

7. Определение обратных тригонометрических функций: $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$, $y = arctg\, x$, $y = arcctg\, x$, $y = \arcsec x$, $y = arccosec\, x$.

8. Тригонометрические тождества.

9. Тригонометрические уравнения и алгебраические уравнения относительно тригонометрических функций.

10. Элементарные тригонометрические уравнения.

11. Методы решения тригонометрических уравнений.

12. Методы решения алгебраических уравнений относительно тригонометрических функций

13. Тригонометрические неравенства и алгебраические неравенства относительно тригонометрических функций.

14. Простейшие тригонометрические неравенства.

15. Теоремы о тригонометрических неравенствах, содержащих обратные тригонометрические функции.

16. Решение тригонометрических неравенств.

17. Графический метод решения тригонометрических неравенств.

18. Классификация систем тригонометрических неравенств с двумя неизвестными; аналитический метод решения системы тригонометрических неравенств с двумя неизвестными.

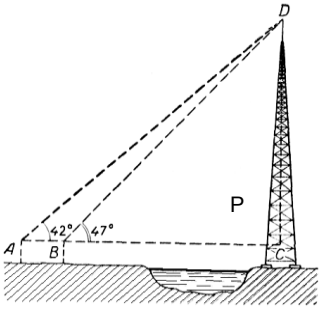
19. Становление и развитие в России тригонометрии как учебной дисциплины.

2 вопрос

1. Формулы приведения.
2. Теорема Пифагора.
3. Теорема косинусов.
4. Теорема синусов.
5. Теорема тангенсов.
6. Теорема котангенсов.
7. Формулы Мольвейде.
8. Основные соотношения, содержащие обратные тригонометрические функции.
9. Основное тригонометрическое тождество.
10. Формулы сложения аргументов.
11. Формулы двойного аргумента.
12. Формулы половинного аргумента. Ф
13. ормулы суммы и разности тригонометрических функций.
14. Формулы произведения тригонометрических функций.
15. Тождества, содержащие обратные тригонометрические функции.
16. Доказательство безусловных и условных тригонометрических тождеств.
17. Решение уравнения вида $a \cdot \cos x + b \cdot \sin x = c$.
18. Универсальная тригонометрическая подстановка.
19. Решение уравнений, содержащих обратные тригонометрические функции.
20. Простейшие тригонометрические неравенства.
21. Теоремы о тригонометрических неравенствах, содержащих обратные тригонометрические функции.
22. Решение тригонометрических неравенств вида $f(x) > 0$ и $f(x) < 0$, где $f(x) = f_1(x) \cdot f_2(x) \cdot \ldots \cdot f_n(x)$ – 2π-периодическая функция, методом интервалов.

23. Доказательство условных и безусловных тригонометрических неравенств.

Вопросы для собеседования



1. Определить высоту телевизионной антенны, которая отделена от исследователя рекой, если проведены следующие измерения: AB = 12 м, ∠A = 42°, ∠B = 47° (углы измерены с помощью астролябии, высота которой 1,4 м).

2. Скорость течения реки 3 м/с. Её пересекает моторная лодка, имеющая скорость 12 км/ч. Под каким углом следует направить лодку, чтобы пересечь реку перпендикулярно берегу?

3. Длина подвесной канатной дороги составляет 1200 м, её наклон в среднем равен 8°. На какую высоту поднимается спортсмен по этой дороге?

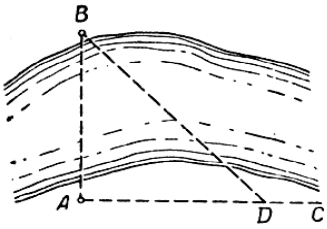


Рисунок к задаче 4

4. Как найти расстояние от пункта A до пункта B, находящегося за рекой, используя подручные средства или простейшие геодезические инструменты (например, мерную ленту и эккер или астролябию)?

5. На горе, склон которой понижается к горизонту под углом β, стоит дерево. Тень дерева, падающая вниз по склону горы при высоте солнца α (α > β) имеет длину l. Определить высоту дерева.

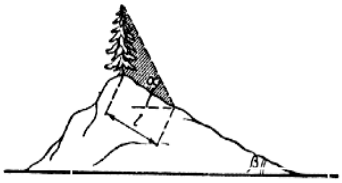


Рисунок к задаче 5

6. Сила, равная P ≈ 23,0 кг, разложена на две составляющие, которые образуют с её направлением углы α ≈ 46°30' и β = 54°10'. Вычислить величину каждой составляющей силы.

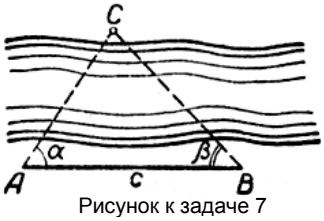


Рисунок к задаче 7

7. Чтобы определить ширину реки, непосредственно у воды по берегу реки провели базис AB длиной ≈ 400 м и наметили дерево C, стоящее на другом берегу у самой воды; затем измерили ∠CAB ≈ 45° и ∠ABC = 30°. Вычислить ширину реки против дерева C.

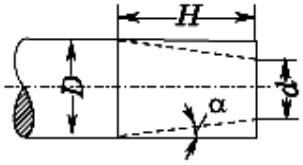


Рисунок к задаче 8

8. Пусть требуется обточить «на конус» конец цилиндрического вала диаметром D ≈ 154,2 мм так, чтобы угол уклона конуса α ≈ 8°30′, а длина обточки H ≈ 270,0 мм. Чтобы установить вал на токарном станке для указанной обработки, надо знать, какой диаметр d будет иметь конец вала после его обточки. Найти этот диаметр.

9. Найти расстояние от наблюдателя, находящегося на высоте 30 м, до автомашины, которая видна наблюдателю по углом 20°.

10. Для укрепления радиомачты имеется стальной трос длиной 10 м. На какой высоте надо прикрепить трос к радиомачте и на каком расстоянии от мачты следует закрепить его в земле, чтобы угол наклона троса к земле был равен 60°?

11. Зависимость напряжения в сети переменного тока от времени задается формулой $U = U_0 \sin \omega t$ (здесь t – время, U – напряжение, U_0 и ω –постоянные величины). Частота переменного тока – 50 Гц (это означает, что напряжение совершает 50 колебаний в секунду). а) Найдите ω, считая, что t измеряется в секундах; б) Найдите (наименьший положительный) период U как функции от t.

12. Докажите, что если углы α, β, γ треугольника удовлетворяют соотношению $\cos 3\alpha + \cos 3\beta + \cos 3\gamma = 1$, то один из этих углов равен $\frac{2\pi}{3}$.

13. Учитель на уроке алгебры в 9 классе предложил ученикам для исследования пять чисел x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 из промежутка $\left[0;\frac{3\pi}{2}\right]$, которые образуют возрастающую арифметическую прогрессию. Девочки выяснили, что $\cos x_1$, $\cos x_2$, $\cos x_3$ образуют арифметическую прогрессию. Мальчики выяснили, что $\sin x_3$, $\sin x_4$ *и* $\sin x_5$ тоже образуют арифметическую прогрессию. Какие числа предложил учитель ученикам для исследования?

14. Известно число $\sin x$. Какое наибольшее число значений может принимать $\sin\frac{x}{2}$, $\sin\frac{x}{3}$?

15. Вписав правильный пятиугольник в окружность радиуса 1 ученик 9 класса доказал равенство $\cos\frac{2\pi}{5}+\cos\frac{4\pi}{5}=-\frac{1}{2}$. Воспроизведите это доказательство.

16. Найдите решение неравенства с параметром:

$$\arccos(3ax+1)\le\arccos(2x+3a-1);$$

17. Что больше: $\operatorname{ctg}\frac{x}{2}$ или $1+\operatorname{ctg}x$ $(0 < x < \pi/2)$?

18. Что больше: $\operatorname{tg}2x$ или $2\operatorname{tg}x$ $(0 < x < \pi/2,\ x \ne \pi/4)$?

19. Найдите множество значений функции $f(x)=\sin x-\cos x$.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Учебный рейтинг по дисциплине определяется следующей таблицей

Таблица 1

Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности по дисциплине «Элементарная математика»

семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
I	18	–	30	10	10	10	22	100
II	10	–	30	10	10	10	30	100
III	10	–	39	10	10	10	21	100
IV	14	–	27	10	10	20	19	100
V	–	12	24	14	10	20	20	100
VI	–	12	12	14	10	20	32	100
VII	–	15	15	10	10	20	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

I СЕМЕСТР

Часть 1. Введение

Лекции (рейтинг – 18 баллов). На каждой из 9 лекций студент может получить 2 балла при успешном выполнении следующих видов деятельности по изучению теоретического материала:

– прослушивание проблемной лекции – 0,1 балла,

– конспектирование лекционного материала – 0,5 балл,

– решение серии проблемных вопросов – 1,4 балла.

Практические занятия (рейтинг – 30 баллов). По каждой из 10 тем студент может получить 3 балла при успешном выполнении следующих видов деятельности по развитию практических умений:

– выполнение системы из 10 тестовых заданий – 0,3 балла,

– решение серии из 20 задач I уровня сложности – 0,6 балла,

– решение серии из 20 задач II уровня сложности – 0,9 балла,

– решение серии из 10 задач III уровня сложности – 1,2 балла.

Обучение ведётся с использованием учебно-методического пособия:

Лебедева, С. В. Элементарная математика: введение – Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/613.pdf.

Самостоятельная работа (рейтинг – 10 баллов). Самостоятельные работы поискового типа способствуют развитию познавательно-поисковых умений студентов: ориентироваться в профессиональных источниках информации (монографии, сборники научных трудов, сборники задач, журналы, сайты, образовательные порталы и т.п.). Самостоятельные работы поискового типа лежат в основе самостоятельного изучения дополнительного материала курса, основные направления которого представлены в творческих заданиях.

Каждое выполненное творческое задание представляет собой мультимедийный гипертекстовый документ и оценивается в 2 балла:

– контент (качество и уникальность, логичность и последовательность изложения) – 1 балл,

– навигация, качество графических объектов; оправданность применения графики, аудио, видео и т.д. (при наличии), качество текста (читаемость – т.е. гарнитура, размер, стили; количество опечаток и пр.), сбалансированность информационного объема; единство стиля в оформлении – 1 балл.

В процессе изучения курса предполагается выполнение студентом пяти таких заданий.

Автоматизированное тестирование (рейтинг – 10 баллов). Тест состоит из 10 вопросов с выбором варианта(ов) ответа из 5 предложенных. Тест, оцененный в 7 и более баллов, считается пройденным.

Другие виды учебной деятельности – творческая контрольная работа (рейтинг – 10 баллов) «Концепции современной математики» позволяет изучить углубленно определённые темы курса и представить изученный материал в доступной для школьников форме.

В работе 1 предваряющее и 4 учебных задания. Выполнение каждого учебного задания оценивается в 2 балла.

По результатам выполнения творческой контрольной работы предусмотрен творческий отчёт (2 балла). В ходе творческого отчёта о результатах проектной деятельности студент может набрать дополнительно:

1 балл – если демонстрирует умение написания доклада для защиты результатов творческой работы,

2 балла – если демонстрирует умение создавать презентативный материал к докладу и ведения дискуссии по теме своего исследования,

В результате

6-10 баллов – «зачтено»,

0-5 баллов – «не зачтено».

Промежуточная аттестация (экзамен, рейтинг – 22 балла).

В экзаменационный билет входят три вопроса.

Первый вопрос – на локальное упорядочение материала темы (6 баллов):

– материал не структурирован – 1 балл,

– формулируются основные понятия, проводится их систематизация – 2-3 балла,

– помимо формулировок основных понятий приводятся их свойства – 4 балла,

– формулируются основные понятия, формулируются свойства и признаки этих понятий, описываются приложения – 5 баллов,

– математический материал изложен в соответствии с принципами локального упорядочения – 6 баллов.

Второй вопрос – на доказательство свойств и признаков основных понятий курса (7 баллов).

Третий вопрос – на проверку умений применять полученные знания к решению задач (9 баллов).

При проведении промежуточной аттестации:

17-22 баллов – ответ на «отлично»

13-16 баллов – ответ на «хорошо»

11-12 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-10 баллов – неудовлетворительный ответ

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента в I семестре по дисциплине «Элементарная математика» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Элементарная математика» в I семестре в оценку (экзамен):

91-100 баллов	«отлично»
81-90 баллов	«хорошо»
70-80 баллов	«удовлетворительно»
менее 70 баллов	«неудовлетворительно»

II СЕМЕСТР

Часть 2. Элементы математической логики.

Лекции (рейтинг – 10 баллов). По каждой из 5 тем студент может получить 2 балла при успешном выполнении следующих видов деятельности по изучению теоретического материала:

– прослушивание проблемной лекции – 0,1 балла,

– конспектирование лекционного материала – 0,5 балл,

– решение серии проблемных вопросов – 1,4 балла.

Практические занятия (рейтинг – 30 баллов). По каждой из 13 тем студент может получить студент может получить 2,3 балла при успешном выполнении следующих видов деятельности по развитию математических и практических умений:

– выполнение системы тестовых заданий – 0,3 балла,

– решение серии задач I уровня сложности – 0,6 балла,

– решение серии задач II уровня сложности – 0,9 балла,

– решение серии задач III уровня сложности – 0,5-1,2 балла.

Самостоятельная работа (10 баллов) включает:

– выполнение интерактивных упражнений (5 баллов),

– подбор и решение логических задач методами математической логики и методами комбинаторики (5 баллов).

Автоматизированное тестирование (рейтинг – 10 баллов). Тест состоит из 10 вопросов с выбором варианта ответа. Тест считается пройденным, если он оценен в 7 и более баллов.

Другие виды учебной деятельности (рейтинг – 10 баллов) – контрольная работа (4 варианта) состоит из 8 заданий. Правильное выполнение каждого задания оценивается в 1 балл, дополнительные 2 балла студент может получить за полноту аргументации и дидактический подход к оформлению заданий.

В результате: 6-10 баллов – «зачтено», 0-5 баллов – «не зачтено».

Промежуточная аттестация (экзамен, рейтинг – 30 баллов).

В экзаменационный билет входят два вопроса. Первый вопрос – из раздела «Логика высказываний» (12 баллов). Второй вопрос – из раздела «Логика предикатов» (12 баллов). Дополнительный вопрос – на проверку умений применять полученные знания к решению задач (6 баллов).

При проведении промежуточной аттестации:

27-30 баллов – ответ на «отлично»

23-26 баллов – ответ на «хорошо»

10-22 балла – ответ на «удовлетворительно»

0-18 баллов – неудовлетворительный ответ

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента во II семестре по дисциплине «Элементарная математика» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Элементарная математика» во II семестре в оценку (экзамен):

91-100 баллов	«отлично»
81-90 баллов	«хорошо»
70-80 баллов	«удовлетворительно»
менее 70 баллов	«неудовлетворительно»

III СЕМЕСТР

Часть 3. Геометрия.

Лекции (рейтинг – 10 баллов). По каждой из 5 тем студент может получить 2 балла при успешном выполнении следующих видов деятельности по изучению теоретического материала:

– прослушивание проблемной лекции – 0,1 балла,

– конспектирование лекционного материала – 0,5 балл,

– решение серии проблемных вопросов – 1,4 балла.

Практические занятия (рейтинг – 39 баллов). По каждой из 13 тем студент может получить от 1 до 3 баллов:

– 0,5 балла при успешном выполнении 10 тестовых заданий по теме;

– 1 балл при успешном решении тренировочных задач по теме;

– 1,5 балла при успешном решении задачи повышенной сложности по теме;

Обучение ведётся с использованием учебно-методических пособий:

Лебедева, С. В. Элементарная математика: лаб. работы по геометрии – Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/606.pdf.

Вдовиченко А.А. Практикум по элементарной математике. Геометрия – Саратов, 2015. – Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1339.pdf

Самостоятельная работа (10 баллов) – творческая контрольная работа «Логический анализ школьного учебника математики». Содержание контрольной работы представлено серией заданий на:

(1) работу с понятиями темы – определение понятий и запись на логико-математическом языке; классифицирование понятий и/или составление дерева понятий (2 балла);

(2) работу со свойствами понятий – выявление свойств и запись на логико-математическом языке; доказательство свойств и оформление доказательства; составление «графа теорем»(3 балла);

(3) работу с математическими процедурами – определение процедуры, её алгоритмизация (2 балла);

(4) решение задач (3 балла).

В результате,

6-10 баллов – «зачтено»,

0-5 баллов – «не зачтено».

Автоматизированное тестирование (рейтинг – 10 баллов). Тест состоит из 10 вопросов (на определение правильности построения сечения) с выбором варианта ответа. Каждое правильно выполненное задание оценивается в 1 балл. Тест считается пройденным, если набрано не менее 6 баллов.

Другие виды учебной деятельности (рейтинг – 10 баллов) – выполнение творческого задания по одной из тем курса – разработка цифрового ресурса, который оценивается по 7-балльной шкале по следующим критериям: (1) контент (качество и уникальность, логичность и последовательность изложения), (2) навигация, (3) интерактивность, (4) качество графических объектов; оправданность применения

графики, аудио, видео и т.д. (при наличии), (5) качество текста (читаемость – т.е. гарнитура, размер, стили; количество опечаток и пр.), (6) сбалансированность информационного объема; единство стиля в оформлении, (7) сопроводительная документация.

В ходе творческого отчёта о результатах проектной деятельности студент может набрать дополнительно:

1 балл – если демонстрирует умение написания доклада для защиты проекта,

2 балла – если демонстрирует умение создавать презентативный материал к докладу и ведения дискуссии по теме своего исследования,

3 балла – если демонстрирует высокую степень самостоятельности в вопросах постановки проблемы исследования, выдвижения и проверки гипотезы, формулирования цели и задач, поиска, анализа и обработки информации, составления паспорта исследовательской части работы, применения теоретических, эмпирических и математических методов, измерений, обработки и анализа данных.

Промежуточная аттестация (экзамен, рейтинг – 21 балл). В экзаменационный билет входят два вопроса.

Первый вопрос – теоретический (10 баллов):

– материал не структурирован – 1 балл,

– формулируются основные понятия, проводится их систематизация – 2-3 балла,

– помимо формулировок основных понятий приводятся (без доказательства) их свойства – 4-6 баллов,

– формулируются основные понятия, формулируются свойства и признаки этих понятий, приводятся некоторые доказательства – 7-8 баллов,

– математический материал изложен в соответствии с принципами локального упорядочения – 9-10 баллов.

Второй вопрос – решение задач (11 баллов), тип задачи студент может выбрать самостоятельно (например, можно решить только задачу на построение, а можно – задачу на доказательство и задачу на вычисление):

задача на вычисление (3 балла),

задача на доказательство (3 балла),

задача на построение (5 баллов).

При проведении промежуточной аттестации:

18-21 баллов – ответ на «отлично»

14-17 баллов – ответ на «хорошо»

10-13 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-9 баллов – неудовлетворительный ответ

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента в III семестре по дисциплине «Элементарная математика» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Элементарная математика» в III семестре в оценку (экзамен):

91-100 баллов	«отлично»
81-90 баллов	«хорошо»
70-80 баллов	«удовлетворительно»
менее 70 баллов	«неудовлетворительно»

IV СЕМЕСТР

Часть 4. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики.

Лекции (рейтинг – 14 баллов). По каждой из 7 тем студент может получить 2 балла при успешном выполнении следующих видов деятельности по изучению теоретического материала:

– прослушивание проблемной лекции – 0,1 балла,

– конспектирование лекционного материала – 0,5 балл,

– решение серии проблемных вопросов – 1,4 балла.

Практические занятия (рейтинг – 27 баллов). По каждой из 9 тем студент может получить от 1 до 3 баллов:

– 0,5 балла при успешном выполнении 10 тестовых заданий по теме;

– 1 балл при успешном решении 20 тренировочных задач по теме;

– 1,5 балла при успешном решении 20 задачи повышенной сложности по теме;

Обучение ведётся с использованием учебно-методического пособия:

Лебедева С.В. Элементарная математика. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики. – Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/614.pdf.

Самостоятельная работа (10 баллов) – подбор и решение сюжетных задач методами комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики. Серия задач должна быть представлена не менее чем 10 задачами (первое требование), к которым предъявляются следующие четыре требования;

– задачи должны принадлежать к одному из 5 классов: математические, практические, прикладные, занимательные, историко-математические;

– задачи, взятые из различных изданий должны быть снабжены ссылками; задачи сконструированные самостоятельно должны быть отмечены символом ©;

– должно быть чёткое указание на целевую аудиторию (например, задача для учащихся 5-6 классов);

– задача должна быть снабжена решением и образцами рассуждений, приводящими к этому решению, с ориентацией на целевую аудиторию,

Полное соответствие требованию оценивается в 2 балла, частичное соответствие требованию – в 1 балл, не соответствие требованию – 0 баллов.

Автоматизированное тестирование (10 баллов). Тест «Метод описательной статистики как метод обработки информации, полученной в ходе социологического исследования» состоит из 20 заданий с выбором варианта ответа. Правильно выполненное задание оценивается в 0,5 балла. Тест, оцененный в 6,5 и более баллов, считается пройденным.

Другие виды учебной деятельности (20 баллов)

– творческая контрольная работа «Элементы математической статистики» (10 баллов) представлена 4 заданиями; выполнение задания 1 оценивается максимум в 4 балла, каждое следующее задание оценивается в 2 балла.

В результате:

4-10 баллов – «зачтено», 0-3 баллов – «не зачтено».

– выполнение творческих заданий организуется в форме индивидуального учебного проекта (10 баллов), в результате чего создаётся цифровой ресурс, который оценивается по 7-балльной шкале по следующим критериям:

– контент (качество и уникальность, логичность и последовательность изложения),

– навигация,

– интерактивность,

– качество графических объектов; оправданность применения графики, аудио, видео и т.д. (при наличии),

– качество текста (читаемость – т.е. гарнитура, размер, стили; количество опечаток и пр.),

– сбалансированность информационного объема; единство стиля в оформлении,

– сопроводительная документация.

В ходе творческого отчёта о результатах проектной деятельности студент может набрать дополнительно:

1 балл – если демонстрирует умение написания доклада для защиты проекта,

2 балла – если демонстрирует умение создавать презентативный материал к докладу и ведения дискуссии по теме своего исследования,

3 балла – если демонстрирует высокую степень самостоятельности в вопросах постановки проблемы исследования, выдвижения и проверки гипотезы, формулирования цели и задач, поиска, анализа и обработки информации, составления паспорта исследовательской части работы, применения теоретических, эмпирических и математических методов, измерений, обработки и анализа данных.

Промежуточная аттестация (зачёт, рейтинг – 19 баллов) – собеседование по результатам освоения модуля.

0-9 баллов – студент формулирует основные понятия темы, может воспроизвести решение любой ранее решённой задачи, но затрудняется в обосновании решения.

10-13 баллов – студент формулирует основные понятия темы и свойства этих понятий, может решить любую типовую задачу.

14-16 баллов – студент демонстрирует уверенное знание теоретического материала и умение применять полученные знания к решению (типовых и типовых повышенной сложности) задач.

17-19 баллов – студент демонстрирует умение применять полученные знания к решению различных (типовых и нетиповых) задач.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента в IV семестре по дисциплине «Элементарная математика» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Элементарная математика» в IV семестре в оценку (зачет):

70 баллов и более	«зачтено»
менее 70 баллов	«не зачтено»

V СЕМЕСТР

Часть 5. Алгебра.

Лабораторные занятия (рейтинг – 12 баллов). По каждой из 4 тем предусмотрена лабораторная работа, выполнив которую студент может получить 3 балла, при условии

– работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;

– самостоятельно и рационально выбраны методики проведения исследования, обеспечивающие получение результатов и выводов с наибольшей точностью;

– в представленном отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сформулированы выводы.

Обучение ведётся с использованием учебно-методического пособия:

Лебедева, С.В. Элементарная математика: Алгебра. – Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/711.pdf.

Практические занятия (рейтинг – 24 баллов).

По каждой из 4 тем студент может получить 6 баллов

– 1 балл при успешном выполнении 10 тестовых заданий по теме;

– 2 балла при успешном решении 20 тренировочных задач по теме;

– 3 балла при успешном решении 20 задач повышенной сложности по теме.

Обучение ведётся с использованием учебно-методического пособия:

Лебедева, С.В. Элементарная математика: Алгебра. – Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/711.pdf.

Самостоятельная работа (14 баллов) – подбор и решение олимпиадных текстовых задач (на множестве алгебраических чисел) алгебраическими методами. Серия задач должна быть представлена не менее чем 7 задачами (первое требование), к которым предъявляются следующие шесть требования;

– задачи должны иметь одну и ту же информационную модель;

– задачи должны принадлежать к одному из 5 классов: математические, практические, прикладные, занимательные, историко-математические;

– задачи, взятые из различных изданий должны быть снабжены ссылками; задачи сконструированные самостоятельно должны быть отмечены символом ©;

– задачи должны демонстрировать один метод решения, но возможно различные способы решения;

– должно быть чёткое указание на целевую аудиторию (например, задача для учащихся 5-6 классов);

– задача должна быть снабжена решением и образцами рассуждений, приводящими к этому решению, с ориентацией на целевую аудиторию,

Полное соответствие требованию оценивается в 2 балла, частичное соответствие требованию – в 1 балл, не соответствие требованию – 0 баллов.

Автоматизированное тестирование (10 баллов). В тесте – 10 заданий с кратким ответом, проверяющих наличие практических математических знаний и умений базового уровня подготовки: базовые вычислительные, алгоритмические и логические умения и навыки, умение анализировать информацию. Тест, оцененный в 7 баллов, считается пройденным.

Другие виды учебной деятельности (рейтинг – 20 баллов):

– контрольная работа (10 баллов) представлена 4 заданиями уровня обязательной подготовки и 1 заданием уровня повышенной подготовки, выполнение каждого задания оценивается максимум в 2 балла: 0 баллов – решение неправильное, 1 балл – решение правильное, но недостаточно обоснованное, 2 балла – решение правильное и хорошо аргументированное.

В результате: 4-10 баллов – «зачтено», 0-3 баллов – «не зачтено».

– учебный проект (10 баллов) способствуют развитию познавательно-поисковых умений студентов и позволяет углубленно изучить дополнительный материал части «Алгебра» курса элементарной математики, основные направления которого представлены в творческих заданиях; результатом проектной деятельности является цифровой ресурс, который оценивается по 7-балльной шкале по следующим критериям: (1) контент (качество и уникальность, логичность и последовательность изложения), (2) навигация, (3) интерактивность, (4) качество графических объектов; оправданность применения графики, аудио, видео и т.д. (при наличии), (5) качество текста (читаемость – т.е. гарнитура, размер, стили; количество опечаток и пр.), (6) сбалансированность информационного объема; единство стиля в оформлении, (7) сопроводительная документация.

В ходе творческого отчёта о результатах проектной деятельности студент может набрать дополнительно:

1 балл – если демонстрирует умение написания доклада для защиты проекта,

2 балла – если демонстрирует умение создавать презентативный материал к докладу и ведения дискуссии по теме своего исследования,

3 балла – если демонстрирует высокую степень самостоятельности в вопросах постановки проблемы исследования, выдвижения и проверки гипотезы, формулирования цели и задач, поиска, анализа и обработки информации, составления паспорта исследовательской части работы, применения теоретических, эмпирических и математических методов, измерений, обработки и анализа данных.

Промежуточная аттестация (зачёт, рейтинг – 20 баллов) – собеседование по результатам освоения модуля.

0-8 баллов – студент формулирует основные понятия темы, может воспроизвести решение любой ранее решённой задачи, но затрудняется в обосновании решения.

9-12 балл – студент формулирует основные понятия темы и свойства этих понятий, может решить любую типовую задачу.

13-16 баллов – студент демонстрирует уверенное знание теоретического материала и умение применять полученные знания к решению (типовых и типовых повышенной сложности) задач.

17-20 баллов – студент демонстрирует умение применять полученные знания к решению различных (типовых и нетиповых) задач.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента в V семестре по дисциплине «Элементарная математика» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Элементарная математика» в V семестре в оценку (зачет):

70 баллов и более	«зачтено»
менее 70 баллов	«не зачтено»

VI СЕМЕСТР

Часть 5. Алгебра.

Лабораторные занятия (рейтинг – 12 баллов). По каждой из 2 тем предусмотрены 2 лабораторные работы, за каждую работу студент может получить 3 балла, при условии

– работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;

– самостоятельно и рационально выбраны методики проведения исследования, обеспечивающие получение результатов и выводов с наибольшей точностью;

– в представленном отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сформулированы выводы.

Обучение ведётся с использованием учебно-методического пособия:

Лебедева, С.В. Элементарная математика: Алгебра. – Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/711.pdf.

Практические занятия (рейтинг – 12 баллов).

По каждой из 2 тем студент может получить 6 баллов

– 1 балл при успешном выполнении 10 тестовых заданий по теме;

– 2 балла при успешном решении 20 тренировочных задач по теме;

– 3 балла при успешном решении 20 задачи повышенной сложности по теме.

Обучение ведётся с использованием учебно-методического пособия:

Лебедева, С.В. Элементарная математика: Алгебра. – Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/711.pdf.

Самостоятельная работа (14 баллов) – подбор и решение олимпиадных текстовых задач (на множестве трансцендентных чисел) алгебраическими методами. Серия задач должна быть представлена не менее чем 7 задачами (первое требование), к которым предъявляются следующие шесть требований;

– задачи должны иметь одну и ту же информационную модель;

– задачи должны принадлежать к одному из 5 классов: математические, практические, прикладные, занимательные, историко-математические;

– задачи, взятые из различных изданий должны быть снабжены ссылками; задачи сконструированные самостоятельно должны быть отмечены символом ©;

– задачи должны демонстрировать один метод решения, но возможно различные способы решения;

– должно быть чёткое указание на целевую аудиторию (например, задача для учащихся 10-11 профильных физико-математических классов);

– задача должна быть снабжена решением и образцами рассуждений, приводящими к этому решению, с ориентацией на целевую аудиторию.

Полное соответствие требованию оценивается в 2 балла, частичное соответствие требованию – в 1 балл, не соответствие требованию – 0 баллов.

Автоматизированное тестирование (10 баллов). В тесте – 10 заданий с кратким ответом, проверяющих наличие практических математических знаний и умений базового уровня подготовки: базовые вычислительные, алгоритмические и логические умения и навыки, умение анализировать информацию. Тест, оцененный в 7 баллов, считается пройденным.

Другие виды учебной деятельности (рейтинг – 20 баллов):

– контрольная работа (10 баллов) представлена 3 заданиями, выполнение заданий 1 и 2 оценивается максимум в 3 балла, задания 3 – в 4 балла:

0 баллов – решение неправильное,

1 балл – решение правильное, но не доведённое до конца,

2 балла – решение правильное, но недостаточно обоснованное,

3 балла – решение правильное и хорошо аргументированное,

4 балла – решение правильное, хорошо аргументированное и оформленное (для задания 3).

В результате: 6-10 баллов – «зачтено», 0-5 баллов – «не зачтено».

– учебный проект (10 баллов) способствуют развитию познавательно-поисковых умений студентов; учебный проект позволяет углубленно изучить дополнительный материал части «Алгебра» курса элементарной математики, основные направления которого представлены в творческих заданиях; результатом проектной деятельности является цифровой ресурс, который оценивается по 7-балльной шкале по следующим критериям: (1) контент (качество и уникальность, логичность и последовательность изложения), (2) навигация, (3) интерактивность, (4) качество графических объектов; оправданность применения графики, аудио, видео и т.д. (при наличии), (5) качество текста (читаемость – т.е. гарнитура, размер, стили; количество опечаток и пр.), (6) сбалансированность информационного объема; единство стиля в оформлении, (7) сопроводительная документация.

В ходе творческого отчёта о результатах проектной деятельности студент может набрать дополнительно:

1 балл – если демонстрирует умение написания доклада для защиты проекта,

2 балла – если демонстрирует умение создавать презентативный материал к докладу и ведения дискуссии по теме своего исследования,

3 балла – если демонстрирует высокую степень самостоятельности в вопросах постановки проблемы исследования, выдвижения и проверки гипотезы, формулирования цели и задач, поиска, анализа и обработки информации, составления паспорта исследовательской части работы, применения теоретических, эмпирических и математических методов, измерений, обработки и анализа данных.

Промежуточная аттестация (экзамен, рейтинг – 32 балла).

В экзаменационный билет (письменный экзамен) входят два вопроса.

Первый вопрос – теоретический (10 баллов), ответ допускает воспроизведение конспектов опорных сигналов.

– материал не структурирован – 1 балл,

– формулируются основные понятия, проводится их систематизация – 2-3 балла,

– помимо формулировок основных понятий приводятся (без доказательства) их свойства – 4-6 баллов,

– формулируются основные понятия, формулируются свойства и признаки этих понятий, приводятся некоторые доказательства – 7-8 баллов,

– математический материал изложен в соответствии с принципами локального упорядочения – 9-10 баллов.

Второй вопрос – решение задачи (10 баллов).

– решение задачи находится на стадии анализа данных – 1 балл,

– намечен, но не реализован план решения задачи – 2-3 балла,

– задача решена, но решение недостаточно аргументировано – 4-6 баллов,

– задача решена методом математического моделирования – 7-8 баллов,

– задача решена методом математического моделирования с использованием предваряющего информационного моделирования – 9-10 баллов.

По результатам письменной работы проводится собеседование, в ходе которого студент может получить ещё 12 баллов.

Собеседование проходит, как правило, по результатам письменных работ текущего контроля и письменного экзамена с целью уточнить уровень сформированных знаний и умений:

12 баллов – студент полно раскрыл содержание материала темы (вопрос 1) по представленному в письменной работе конспекту: грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику, отвечал самостоятельно без наводящих вопросов;

11-9 баллов – правильно выполнил рисунки, чертежи, графики и т.п. модели, сопутствующие ответу на дополнительный или вспомогательный вопрос к письменному ответу/решению задачи;

8-6 баллов – показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;

5-1 баллов – продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков.

При проведении промежуточной аттестации:

27-32 баллов – ответ на «отлично»

23-26 баллов – ответ на «хорошо»

19-22 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-18 баллов – неудовлетворительный ответ

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента в VI семестре по дисциплине «Элементарная математика» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Элементарная математика» в VI семестре в оценку (экзамен):

91-100 баллов	«отлично»
81-90 баллов	«хорошо»

70-80 баллов	«удовлетворительно»
менее 70 баллов	«неудовлетворительно»

VII СЕМЕСТР

Часть 6. Тригонометрия.

Лабораторные занятия (рейтинг – 15 баллов). По каждой из 5 тем предусмотрены лабораторные работы (задания III степени сложности), за каждую работу студент может получить 3 балла, при условии

– работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;

– самостоятельно и рационально выбраны методики проведения исследования, обеспечивающие получение результатов и выводов с наибольшей точностью;

– в представленном отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сформулированы выводы.

Обучение ведётся с использованием учебно-методического пособия:

Лебедева, С.В. Элементарная математика. Часть 5. Тригонометрия. – Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1316.pdf.

Практические занятия (рейтинг – 15 баллов).

По каждой из 5 тем студент может получить 3 балла

– 0,5 балла при успешном выполнении 10 тестовых заданий по теме;

– 2 балла при успешном решении 20 тренировочных задач по теме;

– 2,5 балла при успешном решении 20 задачи повышенной сложности по теме.

Обучение ведётся с использованием учебно-методического пособия:

Лебедева, С.В. Элементарная математика. Часть 5. Тригонометрия. – Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1316.pdf.

Самостоятельная работа (10 баллов) – подбор и решение олимпиадных текстовых задач. Серия задач должна быть представлена не менее чем 7 задачами (первое требование), к которым предъявляются следующие четыре требования;

– задачи должны принадлежать к одному из 5 классов: математические, практические, прикладные, занимательные, историко-математические;

– задачи, взятые из различных изданий должны быть снабжены ссылками; задачи сконструированные самостоятельно должны быть отмечены символом ©;

– должно быть чёткое указание на целевую аудиторию (например, задача по геометрии для учащихся 8-9 классов);

– задача должна быть снабжена решением и образцами рассуждений, приводящими к этому решению, с ориентацией на целевую аудиторию.

Полное соответствие требованию оценивается в 2 балла, частичное соответствие требованию – в 1 балл, не соответствие требованию – 0 баллов.

Автоматизированное тестирование (10 баллов). В тесте – 10 заданий с кратким ответом, проверяющих наличие практических математических знаний и умений базового уровня подготовки: базовые вычислительные, алгоритмические и логические умения и навыки, умение анализировать информацию. Тест, оцененный в 7 баллов, считается пройденным.

Другие виды учебной деятельности (рейтинг – 20 баллов):

– контрольная работа (10 баллов) представлена 9 задачами, сгруппированными в 5 заданий, выполнение каждой задачи оценивается 1 балл:

0 баллов – решение неправильное,

0,5 балла – решение правильное, но недостаточно обоснованное,

1 балл – решение правильное и хорошо аргументированное.

Дополнительный балл студент может получить за аккуратность и дидактическую грамотность в оформлении решения задач контрольной работы.

В результате: 5-10 баллов – «зачтено», 0-4 баллов – «не зачтено».

– учебный проект (10 баллов) способствуют развитию познавательно-поисковых умений студентов; учебный проект позволяет углубленно изучить дополнительный материал части «Тригонометрия» курса элементарной математики, основные направления которого представлены в творческих заданиях; результатом проектной деятельности является цифровой ресурс, который оценивается по 7-балльной шкале по следующим критериям: (1) контент (качество и уникальность, логичность и последовательность изложения), (2) навигация, (3) интерактивность, (4) качество графических объектов; оправданность применения графики, аудио, видео и т.д. (при наличии), (5) качество текста (читаемость – т.е. гарнитура, размер, стили; количество опечаток и пр.), (6) сбалансированность информационного объема; единство стиля в оформлении, (7) сопроводительная документация.

В ходе творческого отчёта о результатах проектной деятельности студент может набрать дополнительно:

1 балл – если демонстрирует умение написания доклада для защиты проекта,

2 балла – если демонстрирует умение создавать презентативный материал к докладу и ведения дискуссии по теме своего исследования,

3 балла – если демонстрирует высокую степень самостоятельности в вопросах постановки проблемы исследования, выдвижения и проверки гипотезы, формулирования цели и задач, поиска, анализа и обработки информации, составления паспорта исследовательской части работы, применения теоретических, эмпирических и математических методов, измерений, обработки и анализа данных.

Промежуточная аттестация (экзамен, рейтинг – 30 балла).

В экзаменационный билет входят два вопроса.

Первый вопрос – теоретический (10 баллов), ответ допускает воспроизведение конспектов опорных сигналов.

– материал не структурирован – 1 балл,

– формулируются основные понятия, проводится их систематизация – 2-3 балла,

– помимо формулировок основных понятий приводятся (без доказательства) их свойства – 4-6 баллов,

– формулируются основные понятия, формулируются свойства и признаки этих понятий, приводятся некоторые доказательства – 7-8 баллов,

– математический материал изложен в соответствии с принципами локального упорядочения – 9-10 баллов.

Второй вопрос (10 баллов) – доказательство математических утверждений.

1 балл – формулирует математическое утверждение в категоричной безусловной форме (записывает формулу) без учёта ОДЗ.

2 балла – формулирует математическое утверждение (записывает формулу) с учётом ОДЗ.

3 балла – формулирует ряд математических утверждений в категоричной безусловной форме (записывает формулы).

4 балла – формулирует математические утверждения (записывает формулы) с учётом ОДЗ.

5 баллов – доказывает математическое утверждение проводя ряд неаргументированных преобразований..

6 баллов – доказывает математическое утверждение, аргументируя каждый шаг доказательства.

7 баллов – доказывает ряд математических утверждений, проводя ряд неаргументированных преобразований..

8 баллов – доказывает ряд математических утверждений, аргументируя каждый шаг доказательства.

9 баллов – доказывает ряд математических утверждений, аргументируя каждый шаг доказательства, процесс доказательства предваряет общей идеей доказательства.

10 баллов – доказывает ряд математических утверждений, аргументируя каждый шаг доказательства, может продемонстрировать несколько способов доказательства.

По результатам письменной работы проводится собеседование, в ходе которого студент может получить ещё 10 баллов за решение задачи:

– решение задачи находится на стадии анализа данных – 1 балл,

– намечен, но не реализован план решения задачи – 2-3 балла,

– задача решена, но решение недостаточно аргументировано – 4-6 баллов,

– задача решена методом математического моделирования – 7-8 баллов,

– задача решена методом математического моделирования с использованием предваряющего информационного моделирования – 9-10 баллов.

При проведении промежуточной аттестации:

27-30 баллов – ответ на «отлично»

23-26 баллов – ответ на «хорошо»

19-22 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-18 баллов – неудовлетворительный ответ

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента в VII семестре по дисциплине «Элементарная математика» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Элементарная математика» в VII семестре в оценку (экзамен):

91-100 баллов	«отлично»
81-90 баллов	«хорошо»
70-80 баллов	«удовлетворительно»
менее 70 баллов	«неудовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

Игошин, В. И. Математическая логика и теория алгоритмов [Текст] : учеб. пособие / В. И. Игошин. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 446, [2] с. - (Высшее профессиональное образование. Педагогические специальности). - Библиогр.: с. 435-442. - **ISBN** 978-5-7695-4593-1 (в пер.) : 320.10 р. Допущено М-вом образования Рос. Федерации в качестве учеб. пособия для студентов вузов, обучающихся по специальности 050201 "Математика" – **А976416-ОХФ-ЧЗ-4**

Лебедева, С. В. Элементарная математика [Электронный ресурс] : лаб. работы по геометрии : учеб. метод. пособие для студентов, обучающихся по направлению подгот. 050100 - Педагогическое образование (Профиль подгот. - Математическое образование) / С. В. Лебедева ; Сарат. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского, Мех.-мат. фак., Каф. математики и методики её преподавания. - Саратов : [б. и.], 2012. - [51] с. : цв. ил, рис., табл. - **ISBN** [Б. и.] : Б. ц.– Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/606.pdf.

Вдовиченко, А. А. Практикум по элементарной математике. Геометрия. [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению 44.03.01 – Педагогичекое образование (профиль – математическое образование) / А. А. Вдовиченко. – Саратов : [б. и.], 2015. – 90 с. Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1339.pdf.

Лебедева, С. В. Элементарная математика. Часть 5. Тригонометрия [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 44.03.01 - педагогическое образование (профиль - математическое образование). / С. В. Лебедева ; Сарат. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов : [б. и.], 2015. - 80 с. : ил., табл. - (Профессиональная подготовка учителя математики). - Б. ц. – Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1316.pdf.

б) дополнительная литература:

Вдовиченко, А.А. Логический анализ школьного учебника математики. Контрольная работа по элементарной математике [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению 44.03.01 - педагогическое образование, профиль - математическое образование / А.А. Вдовиченко ; Сарат. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского, Мех.-мат. фак. - Саратов : [б. и.], 2015. - 16 с. - Библиогр.: с. 15 (4 назв.). – Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1318.pdf.

Вдовиченко, А. А. Элементарная математика. Ч. 2 : Геометрия. Хрестоматия [Электронный ресурс] : для студентов, обучающихся по направлению 44.03.01 - Педагогическое образование, профиль - математическое образование / А. А. Вдовиченко ; Сарат. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского, Мех.-мат. фак. - Саратов : [б. и.], 2015. - 72 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 72 (6 назв.). - Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1292.pdf. (дата размещения: 04.06.2015)

Лебедева С.В. Элементарная математика. Часть 1. Введение [Электронный ресурс]: контрольно-измерительные материалы. Для студентов, обучающихся по направлению подготовки 44.03.01 – педагогическое образование, профиль – математическое образование / С.В. Лебедева – Саратов, 2014. – 24 с. Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1039.pdf

Лебедева С.В. Элементарная математика. Часть 4. Алгебра [Электронный ресурс]: контрольно-измерительные материалы. Для студентов, обучающихся по направлению подготовки 44.03.01 – педагогическое образование, профиль – математическое образование / С.В. Лебедева – Саратов, 2014. – 22 с. Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1065.pdf

Лебедева, С. В. Учебная практика будущих бакалавров педагогического образования [Электронный ресурс]: контрольно-измерительные материалы. Для студентов, обучающихся по направлению подготовки 44.03.01 – педагогическое образование, профиль – математическое образование / С.В. Лебедева – Саратов, 2014. – 40 с – Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1031.pdf.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. 1С: Математический конструктор 6.0 – http://obr.1c.ru/educational/Uchenikam/mathkit/.
2. Большая советская энциклопедия – http://bse.sci-lib.com/
3. Математические калькуляторы – http://calc.by/math-calculators/.
4. Математическое образование: прошлое и настоящее – http://www.mathedu.ru/
5. Международный научно-образовательный сайт EqWorld – «Мир математических уравнений» – http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm