

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fc69e7

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет
Кафедра высшей алгебры, математического анализа и геометрии

Согласовано

деканом факультета

« 29 » 06 2023 г.

/Кулешова Ю.Д./

Рабочая программа дисциплины

Избранные вопросы элементарной математики

Направление подготовки

44.04.01 Педагогическое образование

Программа подготовки:

Современное математическое образование

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета

Протокол « 29 » 06 2023 г. № 10

Председатель УМКом /Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой высшей
алгебры, математического анализа и
геометрии

Протокол от « 24 » 05 2023 г. № 11

Зав. кафедрой /Кондратьева Г.В./

Мытищи
2023

Автор-составитель:

Кулешова Юлия Дмитриевна, доцент

Рабочая программа дисциплины «Избранные вопросы элементарной математики» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018 г. № 126.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной дисциплиной.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	6
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей промежуточной аттестации по дисциплине	7
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины.....	18
7. Методические указания по освоению дисциплины	19
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	20

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Избранные вопросы элементарной математики» является освоение знания содержательных линий элементарной математики, знакомство с образцами построения научного знания и анализа сущности элементарно-математических понятий и утверждений.

Задачи дисциплины:

- формирование способности критически переосмысливать понятия элементарной математики, умения видеть идейные и логические связи этих понятий в понятийной системе «Современной математики»;
- формирование математической культуры, обеспечивающей понимание взаимоотношения теории и практики, широкого математического кругозора как в содержательном, так и в идейном планах;
- углубление и расширение имеющихся у студентов знаний по элементарной математике, знакомство студентов с некоторыми новыми методами и приемами решения задач;
- развитие творческого потенциала студентов, необходимого для решения прикладных задач.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

СПК-2. Способен к преподаванию учебных курсов, дисциплин (модулей) по образовательным программам в образовательных организациях соответствующего уровня образования.

СПК-4. Способен к разработке учебно-методического обеспечения для реализации образовательных программ в образовательных организациях соответствующего уровня образования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) и является элективной дисциплиной.

Дисциплина основывается на ранее изученных дисциплинах: «Избранные вопросы математического анализа», «Избранные вопросы алгебры и теории чисел».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Проектная и исследовательская деятельности учащихся по математике», «Методика и технология профильного обучения математике с использованием цифровых образовательных ресурсов», «Актуальные вопросы теории и методики обучения математики».

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа	24,3
Лекции	4
Практические занятия	18
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,3
Экзамен	0,3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	74
Контроль	9,7

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 3 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Количество часов	
	Лекции	Практические занятия
Тема 1. Основные понятия задач с параметром. Роль параметра в современной математике. Существенные признаки понятия «параметр». Область допустимых значений параметра. Задача с параметром. Классификации задач с параметром. Методы решения.	2	2
Тема 2. Свойства квадратного многочлена в решении задач с параметром. Число корней квадратного многочлена в решении задач с параметром. Критерии. Расположение корней квадратного многочлена относительно заданных чисел в решении задач с параметром. Вариации. Взаимное расположение корней квадратного многочлена в решении задач с параметром, критерии.		4
Тема 3. Графические методы решения задач с параметром. Метод сечений. Сечение прямой $y = a$. Сечение прямой $y = kx + a$, $k = \text{const}$. Сечение прямой $y = ax + b$, $b = \text{const}$. Метод областей. Координатно-параметрический метод. Геометрические отображения. Геометрические преобразования. Движения плоскости. Параллельный перенос. Вращение. Симметрия относительно точки. Симметрия относительно прямой. Преобразования подобия. Гомотетия. Инверсия. Применение симметрии к решению задач на построение. Применение параллельного переноса к решению задач на построение. Применение преобразования подобия к	2	6

решению задач на построение. Применение геометрических преобразований к решению задач на доказательство		
Тема 4. Свойства элементарных функций в решении задач с параметром. Область значений элементарных функций. Четность и нечетность. Монотонность функции. Экстремумы функции. Наибольшие и наименьшие значения функции.		6
Итого:	4	18

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

№	Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
1	Тема 1. Геометрические преобразования и их свойства.	1.Параллельный перенос, свойства. 2.Вращение, свойства. 3.Симметрия относительно точки, свойства. 4. Симметрия относительно прямой, свойства. 5.Преобразование подобия. Гомотетия, свойства. 6.Инверсия, свойства.	20	Работа с литературой и сетью Интернет, практические задания	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет.	Устный опрос.
2	Тема 2. Применение геометрических преобразований к решению задач.	1. Применение симметрии к решению задач на построение. 2.Применение параллельного переноса к решению задач на построение. 3.Применение преобразования подобия к решению задач на построение.	20	Работа с литературой и сетью Интернет, практические задания	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет.	Устный опрос. Расчетная работа 1
3	Тема 3. Применение геометрических мест точек к решению задач.	1. Отыскание геометрических мест точек. Решение задач на построение	34	Работа с литературой и сетью Интернет, практические	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет.	Устный опрос. Расчетная работа 2

		методом геометрических местточек.		задания		
	Итого:		74			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
СПК-2. Способен к преподаванию учебных курсов, дисциплин (модулей) по образовательным программам в образовательных организациях соответствующего уровня образования.	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.
СПК-4. Способен к разработке учебно-методического обеспечения для реализации образовательных программ в образовательных организациях соответствующего уровня образования.	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
СПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	Знать: -методы организации самостоятельной поисковой деятельности при изучении вопросов элементарной математики; -содержание преподаваемого предмета, -приемы решения задач Уметь: -собирать и систематизировать практический материал логически верно, ясно;	Устный опрос, расчетная работа, конспект, практическая работа	Шкала оценивания устного опроса, шкала оценивания расчетной работы, шкала оценивания конспекта, шкала оценивания практической работы

			-грамотно строить устную и письменную речь; -адаптировать результаты изучения понятий и фактов к школьному образовательному процессу		
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях. 2.Самостоятельная работа.	Знать: -методы организации самостоятельной поисковой деятельности при изучении вопросов элементарной математики в профильной школе; -основные направления углубления знаний по данной дисциплине. Уметь: - решать задачи по элементарной математике; -логически грамотно формулировать математические предложения, -пользоваться языком математики; -корректно выражать и обосновывать математические утверждения. Владеть: -методикой и техникой решения задач по элементарной математике; -языком математики; -культурой математического мышления.	Устный опрос, расчетная работа, конспект, практическая работа	Шкала оценивания устного опроса, шкала оценивания расчетной работы, шкала оценивания конспекта, шкала оценивания практической работы
СПК-4	Пороговый	1.Работа на учебных	Знать: -федеральный	Устный опрос,	Шкала оценивания

		занятиях. 2.Самостоятельная работа.	государственный образовательный стандарт, рабочие программы, учебно-методические планы дисциплины. Уметь: - применять методы, способы и к решению задач элементарной математики.	расчетная работа, конспект, практическая работа	устного опроса, шкала оценивания расчетной работы, шкала оценивания конспекта, шкала оценивания практической работы
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях. 2.Самостоятельная работа.	Знать: -федеральный государственный образовательный стандарт, рабочие программы, учебно-методические планы дисциплины. Уметь: - применять методы, способы к решению задач по элементарной математики. Владеть: -разнообразными методами и приёмами решения задач элементарной математики.	Устный опрос, расчетная работа, конспект, практическая работа	Шкала оценивания устного опроса, шкала оценивания расчетной работы, шкала оценивания конспекта, шкала оценивания практической работы

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания устного опроса

Критерий оценивания	Баллы
Дан верный ответ на вопрос по лекционному материалу	0,5-1
Дан неверный ответ на вопрос по лекционному материалу	0
Максимальное количество баллов	1

Шкала оценивания расчетной работы

Критерий оценивания	Баллы
Все задания выполнены правильно, обоснованы полученные результаты, оформлено по образцу, соответствует предъявляемым требованиям	10
Все задания выполнены правильно, но нет обоснования полученных результатов	7-9
Правильно выполнено 60%-70% всех заданий, но не обоснованы полученные результаты	6

Правильно выполнено 50% всех заданий, обоснованы полученные результаты	5
Правильно выполнено 50% всех заданий, обоснованы не все полученные результаты	2-4
Правильно выполнено менее 50% всех заданий, обоснованы полученные результаты	1
Правильно выполнено менее 50% всех заданий, не обоснованы полученные результаты	0
Максимальное количество баллов за одно задание	10

Шкала оценивания конспекта

Критерий оценивания	Баллы
Текст работы логически выстроен и математически грамотно изложен, ясен весь ход рассуждения. Имеются ответы на все поставленные вопросы, и они изложены научным языком, с применением терминологии, принятой в изучаемой дисциплине. Представлены доказательства необходимых теорем и следствий из них	2
Текст работы логически выстроен, математически грамотно изложен. Имеются ответы не на все поставленные вопросы, они изложены с применением терминологии, принятой в изучаемой дисциплине. Представлены доказательства всех необходимых теорем и следствий из них	1
Текст работы не соответствует теме или отсутствуют адекватность передачи первоисточника и доказательность материала	0
Максимальное количество баллов за одно задание	2

Шкала оценивания практических работ

Критерий оценивания	Баллы
Все задания выполнены правильно, обоснованы полученные результаты, оформлено по образцу, соответствует предъявляемым требованиям	10
Все задания выполнены правильно, но нет обоснования полученных результатов	7-9
Правильно выполнено 60%-70% всех заданий, но не обоснованы полученные результаты	6
Правильно выполнено 50% всех заданий, обоснованы полученные результаты	5
Правильно выполнено 50% всех заданий, обоснованы не все полученные результаты	2-4
Правильно выполнено менее 50% всех заданий, обоснованы полученные результаты	1
Правильно выполнено менее 50% всех заданий, не обоснованы полученные результаты	0
Максимальное количество баллов за одно задание	10

5.3. Примерные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерный перечень тем для конспектирования

1. Основные понятия задач с параметром.
2. Свойства квадратного многочлена в решении задач с параметром.
3. Графические методы решения задач с параметром.
4. Свойства элементарных функций в решении задач с параметром.

Примеры практических работ

1. Биссектриса АК треугольника ABC делит противоположную сторону на отрезки: BK = 3, CK = 4. Угол AKC равен 30 градусов. Найти АК и углы треугольника ABC.
2. В прямоугольном треугольнике ABC ($\angle C = 90^\circ$) медиана AM = m проведена к меньшему катету и образует с большим углом 17 градусов. Найти площадь треугольника.
3. Дан четырехугольник ABCD, диагональ AC которого делит угол A пополам. Известно, что AB = 2, BC = 1,5, CD = 2,5 и AD = 4. Найдите угол A четырехугольника и диагональ AC.
4. Построить трапецию ABCD по углу A и основанию BC, если известно, что AB:CD:AD = 1:2:3.
5. Построить образ окружности при инверсии с центром в точке O и радиусом R, проходящей через центр инверсии.
6. Две окружности касаются друг друга в точке A. Приняв точку A за центр окружности, построить образ данной фигуры. Исследовать случаи, когда окружности касаются внешним образом и внутренним образом.
7. Внутри окружности с центром в точке O задана точка A. Определить геометрическое место середин всевозможных хорд, проведенных через точку A.
8. На плоскости заданы точки A и B. Найти множество всех точек M, для которых $AM = 3MB$.
9. На плоскости даны точки A и B. Найдите ГМТ M, для которых разность квадратов длин отрезков AM и BM постоянна.
10. Дан прямоугольник ABCD. Найдите ГМТ X, для которых $AX + BX = CX + DX$.
11. Даны две прямые, пересекающиеся в точке O. Найдите ГМТ X, для которых сумма длин проекций отрезков OX на эти прямые постоянна.
12. Построить треугольник по основанию a, высоте ha и боковой стороне b.
13. Построить треугольник по основанию a, углу при вершине A и медиане ma.
14. Построить окружность, касательную к двум данным параллельным прямым a и b и проходящую через данную точку P.
15. Построить треугольник, зная биссектрису b и отрезки p и q, $p > q$, на которые биссектриса делит противоположную сторону.

Примерные варианты расчетных работ

Расчетная работа 1.

1. Докажите, что в произвольном треугольнике точка пересечения высот (ортоцентр H), точка пересечения медиан (центроид M), центр описанной окружности O и центр окружности Эйлера O_1 лежат на одной прямой – прямой Эйлера, при этом $HO_1:O_1M:MO = 3:1:2$.
2. Докажите, что точка пересечения продолжений боковых сторон трапеции, середины оснований и точка пересечения диагоналей лежат на одной прямой.
3. Биссектриса АК треугольника ABC делит противоположную сторону на отрезки: BK = 2, CK = 3. Угол AKC равен 60 градусов. Найти АК и углы треугольника ABC.
4. В прямоугольном треугольнике ABC ($\angle C = 90^\circ$) медиана AM = m проведена к меньшему катету и образует с большим углом 15 градусов. Найти площадь треугольника.
5. Две окружности пересекаются в точке M. Провести через M прямую, пересекающую окружности в точках A и B так, что AM = MB. В треугольнике ABC медиана BM

перпендикулярна стороне BC . $AB:BC = 2:1$. Найдите угол ABC .

6. Дан четырехугольник $ABCD$, диагональ AC которого делит угол A пополам. Известно, что $AB=3$, $BC=2$, $CD=2,5$ и $AD=4$. Найдите угол A четырехугольника и диагональ AC .

7. Постройте общие внутренние касательные к двум непересекающимся окружностям. (Касательная называется внутренней, если касающиеся ее окружности лежат по разные стороны от прямой.)

8. В правильном треугольнике со стороной a расположен другой правильный треугольник так, что его стороны отстоят от сторон внешнего треугольника на расстояния x , y и z – соответственно. Найдите коэффициент гомотетии этих треугольников и расстояния от центра гомотетии до сторон большего треугольника.

9. Докажите, что центрами гомотетий, отображающих одно основание трапеции в другое являются точка пересечения диагоналей трапеции и точка пересечения продолжений ее боковых сторон.

10. Используя свойства гомотетии докажите, что для любой трапеции выполняется свойство: прямая, проходящая через точку пересечения диагоналей и точку пересечения продолжений боковых сторон трапеции пересекает основания этой трапеции в серединах.

11. Через данную точку A провести прямую так, чтобы ее отрезок с концами на данных прямой и окружности делился точкой пополам.

12. Построить ромб так, чтобы одна из его диагоналей была равна данному отрезку r и лежала на данной прямой a , а остальные две вершины ромба лежали соответственно на данных прямых b и c .

13. Построить выпуклый четырехугольник, зная три его угла и две противоположные стороны.

14. Земельный участок квадратной формы был огорожен. От изгороди сохранились два столба на параллельных сторонах квадрата. Кроме того, остался столб в центре квадрата. Требуется восстановить границу участка.

15. Построить трапецию $ABCD$ по углу A и основанию BC , если известно, что $AB:CD:AD = 1:2:3$.

16. На плоскости дан отрезок AB и точка O , не принадлежащая прямой AB . Построить образ отрезка AB при повороте плоскости вокруг точки O на направленный угол 45° .

17. На плоскости дана ломаная $ABCD$ и точка O , не принадлежащая этой ломаной. Построить образ ломаной $ABCD$ при повороте вокруг точки O на направленный угол -60° .

18. На плоскости дана окружность ω (O , R) с центром в точке O и радиусом 5 см. Построить образ окружности при повороте вокруг точки O на направленный угол 90° .

19. Квадраты $ABCD$ и $AEFG$ на плоскости (вершины перечислены против часовой стрелки) имеют общую вершину A . Доказать, что их центры и середины отрезков BG и DE являются вершинами некоторого квадрата (Указание. Использовать формулы поворота с центром в середине отрезка BG и углом поворота 90 градусов).

20. Два квадрата $OABC$ и $OA_1B_1C_1$ (вершины перечислены в одном направлении) имеют общую вершину O . Доказать, что отрезки AA_1 и CC_1 равны и взаимно перпендикулярны.

21. Построить образ окружности при инверсии с центром в точке O и радиусом R , проходящей через центр инверсии.

22. Произвольная точка M окружности, описанной около правильного треугольника ABC , соединена с его вершинами. Доказать, что один из отрезков MA , MB , MC равен сумме двух других.

23. Доказать, что во вписанном в окружность четырехугольнике произведение длин диагоналей равно сумме произведений длин противоположных сторон (теорема Птолемея).

24. В трапеции $ABCD$ на основании AD взята точка M . Пусть ω_1 и ω_2 – окружности,

проходящие, соответственно, через точки А, В, М и С, D, М. Доказать, что вторая точка пересечения окружностей, точки В, С и точка Е пересечения боковых сторон трапеции лежат на одной окружности, а точки М, N и Е лежат на одной прямой.

25. Две окружности касаются друг друга в точке А. Приняв точку А за центр окружности, построить образ данной фигуры. Исследовать случаи, когда окружности касаются внешним образом и внутренним образом.

Расчетная работа 2.

1. На плоскости даны две прямые. Найти геометрическое место точек М, для которых сумма расстояний до этих прямых равна заданной величине а.
2. Внутри окружности с центром в точке О задана точка А, Найти геометрическое место середин всевозможных хорд, проведенных через точку А.
3. На плоскости заданы точки А и В. Найти множество всех точек М, для которых $AM = 3MB$
4. На плоскости задана прямая l и окружность К с центром О, лежащем на l. Рассмотрим всевозможные окружности К1, проходящие через точку О, центры О1 которых тоже лежат на прямой l. Проведем общие касательные РТ к окружностям К и К1, причем пусть Т - точка касания, которая лежит на К1. Найти геометрическое место точек Т.
5. Стороны АВ и CD четырехугольника ABCD площади S не параллельны. Найдите ГМТ Х, лежащих внутри четырехугольника, для которых $SABX + SCDX = S/2$.
6. На плоскости даны точки А и В. Найдите ГМТ М, для которых разность квадратов длин отрезков АМ и ВМ постоянна.
7. Дан прямоугольник ABCD. Найдите ГМТ Х, для которых $AX + BX = CX + DX$.
8. Даны две прямые, пересекающиеся в точке О. Найдите ГМТ Х, для которых сумма длин проекций отрезков ОХ на эти прямые постоянна.
9. Даны окружность S и точка М вне ее. Через точку М проводятся всевозможные окружности S1, пересекающие окружность S; Х — точка пересечения касательной в точке М к окружности S1 с продолжением общей хорды окружностей S и S1. Найдите ГМТ Х.
10. Даны две непересекающиеся окружности. Найдите геометрическое место точек центров окружностей, делящих пополам данные окружности (т. е. пересекающих их в диаметрально противоположных точках).
11. Внутри окружности взята точка А. Найдите геометрическое место точек пересечения касательных к окружности, проведенных через концы всевозможных хорд, содержащих точку А.
12. Найдите геометрическое место точек М, лежащих внутри ромба ABCD и обладающих тем свойством, что $AMD + BMC = 180^\circ$.
13. Постройте прямоугольный треугольник по гипотенузе и проведенной к ней высоте.
14. Даны три точки А, В и С. Построить три окружности, попарно касающиеся в этих точках.
15. Даны окружность и прямая: m, её не пересекающая. Построить окружность, которая: касается данной окружности и данной прямой в заданной точке Q, принадлежащей этой прямой.
16. Построить прямую, проходящую через заданную точку М так, чтобы она отсекала от данного угла треугольник с заданным периметром.
17. Построить окружность, касающуюся данной окружности в данной точке В и данной прямой MN.
18. Через точку S провести прямую l, наклоненную к горизонтальной плоскости проекций под углом 60° и пересекающую прямую h.
19. Построить треугольник по основанию а, высоте h_a и боковой стороне b.
20. Построить треугольник по основанию а, углу при вершине А и медиане m_a .
21. Построить окружность, касательную к двум данным параллельным прямым а и b и проходящую через данную точку Р.

22. Построить треугольник, зная биссектрису b и отрезки p и q , $p > q$, на которые биссектриса делит противоположащую сторону.
23. Построить треугольник по основанию, углу при вершине и радиусу вписанной окружности.
24. Построить равнобедренный треугольник по основанию и углу при вершине.
25. Построить треугольник по основанию, медиане, проведенной к основанию, и радиусу описанной окружности.

Примерные вопросы для устного опроса

1. Существенные признаки понятия «параметр».
2. Область допустимых значений параметра.
3. Число корней квадратного многочлена в решении задач с параметром, критерии.
4. Расположение корней квадратного многочлена относительно заданных чисел в решении задач с параметром, вариации.
5. Взаимное расположение корней квадратного многочлена в решении задач с параметром, критерии.
6. Метод сечений.
7. Сечение прямой $y = a$.
8. Сечение прямой $y = kx + a$, $k = \text{const}$.
9. Сечение прямой $y = ax + b$, $b = \text{const}$.
10. Метод областей. Координатно-параметрический метод.
11. Геометрические отображения.
12. Геометрические преобразования.
13. Движения плоскости. Параллельный перенос. Вращение.
14. Симметрия относительно точки. Симметрия относительно прямой.
15. Преобразования подобия. Гомотетия. Инверсия.
16. Применение симметрии к решению задач на построение. Применение параллельного переноса к решению задач на построение.
17. Область значений элементарных функций.
18. Четность и нечетность.
19. Монотонность функции.
20. Экстремумы функции. Наибольшие и наименьшие значения функции.

Примерные вопросы для подготовки к экзамену

1. Доказать, что параллельный перенос является движением.
2. Вывести формулы, задающие параллельный перенос пространства относительно системы координат $Oxyz$.
3. В какую фигуру переходит прямая при параллельном переносе? Обоснуйте свое утверждение.
4. Что можно сказать о взаимном расположении прямой и ее образа при параллельном переносе? Почему Вы так считаете?
5. Что может служить образом середины отрезка при параллельном переносе?
6. Изменяется ли при параллельном переносе простое отношение трех точек? Ответ обоснуйте.
7. В какую фигуру при параллельном переносе преобразуется отрезок, луч, плоскость в пространстве? Ответ обоснуйте.
8. Что собой представляет образ двух параллельных прямых при параллельном переносе; образ пары пересекающихся прямых; образ пары скрещивающихся прямых?
9. В какую фигуру при параллельном переносе переходит параллелограмм; треугольник; трапеция?
10. В какую фигуру перейдет треугольник при параллельном переносе, определяемом

одной из медиан треугольника? Что можно сказать о расположении образов прямых, содержащих высоты треугольника по отношению к образам сторон данного треугольника?

11. Что собой представляет образ правильного треугольника при параллельном переносе, определяемом одной из сторон треугольника? Как можно определить образ центра данного треугольника?

12. Доказать, что осевая симметрия является движением.

13. Вывести формулы, задающие осевую симметрию относительно прямоугольной декартовой системы координат Oxy .

14. В какую фигуру переходит прямая при осевой симметрии? Ответ обоснуйте.

15. Доказать, что при осевой симметрии сохраняется простое отношение трех точек.

16. В какую фигуру при осевой симметрии преобразуется отрезок; луч; полуплоскость? Ответ обоснуйте.

17. В какую фигуру перейдет равнобедренный треугольник при осевой симметрии с осью, содержащей высоту, опущенную на основание треугольника, окружность при осевой симметрии с осью, проходящей через ее центр, пара пересекающихся прямых при осевой симметрии, содержащей биссектрису одного из вертикальных углов, образованных этими прямыми?

19. Какое отображение плоскости на себя называется поворотом?

20. Доказать, что поворот является движением.

21. Вывести формулы, задающие поворот плоскости относительно прямоугольной декартовой системы координат Oxy .

22. Доказать, что при повороте сохраняется простое отношение трех точек.

23. Какое преобразование плоскости (пространства) называется центральной симметрией?

24. Доказать, что центральная симметрия является движением.

25. Вывести формулы, задающие центральную симметрию с центром в точке $M_0(x_0, y_0, z_0)$ относительно прямоугольной декартовой системы координат $Oxyz$ в пространстве.

26. В какую фигуру переходит прямая (плоскость) при центральной симметрии? Обоснуйте свой ответ.

27. Что можно сказать о взаимном расположении прямой и ее образа при центральной симметрии? Ответ обосновать.

28. Доказать, что при центральной симметрии сохраняется простое отношение трех точек.

29. В какую фигуру при центральной симметрии преобразуется отрезок; луч; полуплоскость? Ответ обоснуйте. Что можно сказать об угле и его образе, двугранном угле и его образе при центральной симметрии?

30. Сколько инвариантных точек имеет центральная симметрия? Имеет ли центральная симметрия инвариантные прямые; инвариантные плоскости?

31. Какое преобразование плоскости (пространства) называется подобием?

32. Какое отображение плоскости (пространства) на себя называется гомотетией?

33. Доказать, что гомотетия с центром в точке M_0 и коэффициентом k является подобием.

34. Вывести формулы, задающие гомотетию с центром в точке M_0 и коэффициентом k относительно прямоугольной декартовой системы координат Oxy на плоскости.

35. В какую фигуру переходит прямая при гомотетии? Обосновать. Что можно сказать о взаимном расположении прямой, не проходящей через центр гомотетии и ее образа? Ответ обоснуйте.

36. Что может служить образом середины отрезка при гомотетии?

37. Доказать, что при гомотетии сохраняется простое отношение трех точек.

38. В какую фигуру при гомотетии преобразуется отрезок; луч; полуплоскость? Ответ обоснуйте. Что можно сказать об угле и его образе при гомотетии? В какую фигуру переходит окружность при гомотетии с центром, совпадающим с центром данной окружности? Как расположены окружность и ее образ на плоскости?

39. В какую фигуру переходит сфера при гомотетии с центром, совпадающим с центром в данной сфере? Как расположены сфера и ее образ при гомотетии? В какую фигуру переходит правильный тетраэдр при гомотетии с центром в точке пересечения его высот и коэффициентом 2? Как относятся объемы данного тетраэдра и его образа?
40. Что можно сказать об угле между двумя прямыми и об угле между их образами при гомотетии с центром в какой-нибудь точке O ; об угле между двумя плоскостями при гомотетии с центром в какой-нибудь точке O ?
41. В какую фигуру переходит пара параллельных прямых при гомотетии с центром в какой-нибудь точке M ; пара параллельных плоскостей при гомотетии с центром в какой-нибудь точке O ?
42. Вывести формулы подобия в пространстве
43. Сколько инвариантных точек имеет подобие?
44. Какое отображение плоскости (пространства) называется инверсией? Что такое центр инверсии?
45. Докажите, что инверсия плоскости (пространства) является преобразованием множества.
46. Имеет ли инверсия плоскости (пространства) инвариантные точки? Что собой представляет фигура, состоящая из инвариантных точек инверсии плоскости (пространства)?
47. Докажите, что при инверсии всякая прямая, проходящая через центр инверсии, инвариантна.
48. Докажите, что при инверсии пространства всякая плоскость, проходящая через центр инверсии, инвариантна.
49. Какая фигура может служить образом отрезка при инверсии? Какая фигура может служить образом квадрата при инверсии плоскости?
50. Докажите, что при инверсии всякая сфера, проходящая через центр инверсии, переходит в плоскость, не проходящую через центр инверсии.
51. Как можно построить, используя циркуль и линейку, образ окружности, не проходящей через центр инверсии плоскости? Как можно построить образ сферы, не проходящей через центр инверсии пространства?
52. Докажите, что при инверсии всякая окружность, не проходящая через центр инверсии, переходит в окружность. Как эта окружность расположена по отношению к центру инверсии?
53. Докажите, что при инверсии пространства сфера, не проходящая через центр инверсии, переходит в сферу. Как эта сфера расположена по отношению к центру инверсии?
54. Понятие геометрического места точек. Классификация
55. Окружность Аполлония.
56. Типы задач на применение геометрических мест точек.

5.4. Материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Основными формами контроля являются проверка выполнения расчетных работ, практических работ, устные опросы студентов во время практических занятий, написание конспектов. Экзамен проводится устно по экзаменационным билетам. В каждом экзаменационном билете подва вопроса.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения

возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы.

При подготовке к практическому занятию студентам необходимо изучить, повторить теоретический материал по заданной теме, при выполнении домашних расчетных заданий, изучить, повторить типовые задания, выполняемые в аудитории. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе самостоятельной работы студент осваивает содержание дисциплины, проходит текущий контроль, выполняет предусмотренные рабочей программой виды самостоятельной работы в установленных формах. Самостоятельную работу по дисциплине студент должен начать с ознакомления с рабочей программой по дисциплине, затем ему необходимо обеспечить подбор учебников из списка основной литературы, дополнительной литературы.

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения,

- текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника,

- свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом,

- тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу.

В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;

- внимательно прочитать рекомендованную литературу;

- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Шкала оценивания экзамена

Критерии оценивания	Баллы
Ставится, если студент обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала по дисциплине; обстоятельно анализирует структурную взаимосвязь рассматриваемых тем и разделов дисциплины; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, а также усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии; проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.	24-30
Ставится, если студент, обнаруживает полное знание программного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе; показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей образовательной деятельности.	16-23
Ставится, если студент обнаруживает знание основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; знаком с основной литературой, рекомендованной программой; допускает погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене.	9-15
Ставится в том случае, если студент обнаруживает пробелы в знаниях основного программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.	0-8

Итоговая шкала по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации

Баллы, полученные в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
0 - 40	неудовлетворительно
41 - 60	удовлетворительно
61 - 80	хорошо
81 - 100	отлично

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Баврин И.И. Математика: учебник для вузов / И. И. Баврин. - 10е изд., стереотип. - М.: Академия, 2013. - 624с. – Текст: непосредственный.
2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: учеб.пособие для вузов. - 11-е изд. / Н.В. Богомолов. - М.: Юрайт, 2012. - 495с. – Текст: непосредственный.
3. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике: учебное пособие для

прикладного бакалавриата / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 495 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-7559-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/448109> (дата обращения: 27.10.2020).

6.2. Дополнительная литература

1. Федяев О.И. Элементарная геометрия [Текст]: учеб. пособие для вузов. - М.: МГОУ, 2010. - 112с.

2. Чулков П.В., Практические занятия по элементарной математике (2-й курс): Учебное пособие / Чулков П.В. - М.: Издательство МПГУ, 2012. - ISBN 978-5-4263-0121-4 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - UR: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785426301214.html> (дата обращения: 27.10.2020). - Режим доступа: по подписке.

3. Александров А.Д. Геометрия [Текст]: учеб. пособие для вузов / А. Д. Александров, Н. Ю. Нецветаев. - М.: Наука, 1990. - 672с.

4. Амелькин В. В., Геометрия на плоскости: Теория, задачи, решения: [Текст]: учеб. пособие по математике / В.В. Амелькин, Т. И. Рабцевич, В. Л. Тимохович. - Мн.: ООО «Асар», 2003. — 592 с. – Режим доступа: <http://www.diary.ru/~eek/p86841314.htm>

5. Аргунов Б.И. Элементарная геометрия [Текст] / Б.И. Аргунов, М.Б. Балк. - М.: Наука, 1987. – 368 с.

6. Блинков А.Д. Геометрические задачи на построение [Электронный ресурс] / А.Д. Блинков, Ю.А. Блинков. - М.: МЦМНО, 2012. - 155с. - Режим доступа: <http://razym.ru/naukaobraz/disciplini/matem/254310-blinkov-a-blinkov-yu-geometricheskie-zadachi-na-postroenie.html>

7. Геометрия. Базовый курс с решениями и указаниями. (ЕГЭ, олимпиады, экзамены в вуз): Учебно-методическое пособие / Золотарёва Н. Д., Семендяева Н. Л., Федотов М. В. - М.: Изд-во Фойлис, 2010. - 296 стр.: ил.

8. Дорофеев С.Н. Геометрические преобразования в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Н. Дорофеев. – Пенза: Информационно-издательский центр ПГУ, 2002. – 18с.:

– Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/856/36856/files/stup082.pdf>

9. Клейн Ф. Элементарная математика [Текст]: в 2 т./ Ф. Клейн. - М.: Наука, 1987.

10. Литвиненко В.Н. Практикум по элементарной математике [Текст] / В.Н. Литвиненко. – М.: Вербум-М, 2000. – 480 с.

11. Понарин Я.П. Элементарная геометрия в 2 т. Т. 1. Планиметрия. Преобразования плоскости [Электронный ресурс] / Я.П. Понарин. - М.: МЦМНО, 2004. – 312 с. – Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/3350556/>

12. Саранцев Г.И. Задачи и упражнения на геометрические преобразования [Текст] / Г.И. Саранцев. – М.: Просвещение, 1999. – 186 с.

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Eq. Word. Мир математических уравнений [Электронный ресурс]. -

<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/elementary.htm>

2. Образовательный студенческий портал [Электронный ресурс]. - <http://area7.ru/>

3. Место знаний в сети [Электронный ресурс]. - www.y10k.ru

4. Электронные книги [Электронный ресурс]. - https://eknigi.org/estestvennye_nauki/148213-kurs-yelementarnoj-geometrii.html

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.