

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет

Кафедра математики и методики обучения математике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

Геометрия Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Информатика.

Математика Форма обучения: Очная

Разработчики:

Дербеденева Н. Н., канд. пед. наук, доцент

Рыбина Т. М., канд. пед. наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 11
от 17.05.2018 года

Зав. кафедрой _____  _____ Ладешкин М. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой



Ладешкин М. В.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - овладение основными понятиями, теоремами аналитической, конструктивной и дифференциальной геометрии и умениями применять их решению задач математики; подготовка к профессиональной деятельности, формирование системы основных понятий науки геометрии; овладение научной терминологией; пробуждение интереса к проблемам обучения геометрии.

Задачи дисциплины:

- изучение основ различных разделов геометрии, сущности понятий;
- знакомство с разными научными подходами к построению геометрии;
- формирование умения решать задачи, применять дифференциальное и интегральное исчисления к анализу геометрических объектов;
- приобретение навыков работы с научной литературой и другими информационными источниками;
- овладение математической терминологией и аналитическими умениями, развитие научного мышления и учебно-научной речи студентов;
- формирование навыков исследовательской работы.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.19 «Геометрия» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1, 2 курсе, в 2, 3, 4 семестрах.

Для изучения дисциплины требуется: владение знаниями, умениями, навыками, способами деятельности и установками, полученными и сформированными в ходе изучения школьного курса геометрии и вводного курса математики.

Изучению дисциплины Б1.В.19 «Геометрия» предшествует освоение дисциплин (практик):

Вводный курс математики.

Освоение дисциплины Б1.В.19 «Геометрия» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

- Векторно-координатный метод решения геометрических задач;
- Аналитические методы исследования геометрических объектов;
- Элементы конструктивной геометрии в школьном курсе математики;
- Основные направления развития топологии;
- Современные проблемы геометрии;
- Математический анализ;
- Алгебра;
- Решение задач повышенного уровня сложности по геометрии;
- Методика обучения математике;
- Педагогическая практика.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Геометрия», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-1. готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов		
педагогическая деятельность		
ПК-1. готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знать: - основные положения курса геометрии, необходимые для преподавания математики; уметь: - реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях; владеть: - реализации современных образовательных технологий.	
проектная деятельность		
ПК-9. способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся		
педагогическая деятельность		
проектная деятельность		
ПК-9 способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся	знать: - классификацию линий и поверхностей второго порядка; - виды геометрических преобразований; - основания геометрии, используемые для построения школьного курса; уметь: - определять тематику исследовательских и проектных работ по геометрии; владеть: - основными методами решения геометрических задач .	

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Общая трудоемкость	Общая трудоемкость	Контактная работа	Лекции	Практические	Самостоятельная работа	Вид промежуточной аттестации
Период контроля	Часы	ЗЕТ	Всего			Всего	Экзамен
Всего	252	7	122	52	70	64	66
Второй семестр	108	3	54	18	36	34	Экзамен-20
Третий семестр	72	2	36	18	18	12	Экзамен-24
Четвертый семестр	72	2	32	16	16	18	Экзамен-22

5 Содержание дисциплины

5.1 Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Геометрические преобразования:

Геометрические преобразования: основные понятия и свойства. Классификация

геометрических преобразований. Решение задач методом геометрических преобразований.

Модуль 2. Линии второго порядка:

Линии второго порядка: основные понятия и свойства. Классификация линий второго порядка. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.

Модуль 3. Поверхности второго порядка:

Поверхности второго порядка: основные понятия и свойства. Классификация поверхностей второго порядка. Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду.

Модуль 4. Линии в Евклидовом пространстве:

Вектор-функция одного скалярного аргумента. Сопровождающий трехгранник кривой. Кривизна и кручение кривой в произвольной параметризации.

Модуль 5. Поверхности в Евклидовом пространстве:

Вектор-функция двух скалярных аргументов. Первая и вторая квадратичные формы поверхности. Внутренняя геометрия поверхности.

Модуль 6. Квадратичные формы и квадратики:

Аффинное и евклидово n -мерные пространства. Квадратичные формы и квадратики: основные понятия и свойства. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

Модуль 7. Элементы конструктивной геометрии:

Основные понятия конструктивной геометрии. Методы решения задач на построение. Решение задач на построение различными методами. Признак разрешимости задач на построение.

Модуль 8. Основания геометрии:

Исторический обзор обоснования геометрии. Элементы геометрии Лобачевского. Общие вопросы аксиоматики. Обоснование евклидовой геометрии. Длина, площадь, объем. Неевклидовы геометрии.

52 Содержание дисциплины: Лекции (52 ч.)

Модуль 1. Геометрические преобразования (6 ч.)

Тема 1. Геометрические преобразования: основные понятия и свойства (2 ч.)

Преобразования (взаимно-однозначные отображения множества на себя). Примеры преобразований. Группа преобразований. Подгруппа группы преобразований. Тожественное, обратное преобразование. Композиция преобразований плоскости.

Тема 2. Классификация геометрических преобразований (2 ч.)

Параллельный перенос. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Вращение вокруг точки. Подобие. Гомотетия. Аффинное преобразование. Инверсия.

Тема 3. Решение задач методом геометрических преобразований (2 ч.)

Применение геометрических преобразований плоскости к решению задач.

Модуль 2. Линии второго порядка (6 ч.)

Тема 4. Линии второго порядка: основные понятия и свойства (2 ч.)

Линии второго порядка. Общее уравнение линии второго порядка. Определение и основные геометрические свойства эллипса, гиперболы, параболы. Каноническое уравнение эллипса, гиперболы, параболы. Нахождение элементов эллипса, гиперболы, параболы по их каноническим уравнениям. Оптические свойства линий второго порядка. Дополнительные сведения о линиях второго порядка. Уравнение эллипса в полярных координатах.

Тема 5. Классификация линий второго порядка (2 ч.)

Классификация линий второго порядка. Преобразование коэффициентов уравнения линии второго порядка при переходе к новой декартовой системе координат. Инварианты уравнения линии второго порядка. Понятие типа линии второго порядка. Центр линии второго порядка. Линии второго порядка как конические сечения. Исследование свойств конических сечений.

Тема 6. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду (2 ч.)

Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду путем параллельного переноса и поворота осей координат. Взаимное расположение линии второго порядка и прямой. Асимптоты и диаметры линий второго порядка, сопряженные и главные направления.

Модуль 3. Поверхности второго порядка (6 ч.)

Тема 7. Поверхности второго порядка: основные понятия и свойства (2 ч.) Поверхности второго порядка. Понятие поверхности второго порядка. Общее уравнение поверхности второго порядка. Преобразование коэффициентов уравнения поверхности второго порядка

при переходе к новой декартовой системе координат. Инварианты

уравнения поверхности второго порядка. Центр поверхности второго порядка. Исследование поверхностей второго порядка методом параллельных сечений. Исследование формы поверхности второго порядка по их каноническим уравнениям.

Тема 8. Классификация поверхностей второго порядка (2 ч.)

Классификация поверхностей второго порядка. Исследование формы поверхности второго порядка по их каноническим уравнениям.

Тема 9. Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду (2 ч.)

Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду.

Модуль 4. Линии в Евклидовом пространстве (6 ч.)

Тема 10. Вектор-функция одного скалярного аргумента (2 ч.)

Вектор-функция одного скалярного аргумента. Предел, непрерывность вектор-функции одного скалярного аргумента. Дифференцирование вектор-функции одного скалярного аргумента. Линии в Евклидовом пространстве. Понятие гладкой линии. Способы задания гладкой линии. Касательная к гладкой линии. Длина дуги. Естественная параметризация.

Тема 11. Сопровождающий трехгранник кривой (2 ч.)

Сопровождающий трехгранник кривой. Формулы Френе.

Тема 12. Кривизна и кручение кривой в произвольной параметризации (2 ч.) Вычисление кривизны и кручения кривой в произвольной параметризации

Модуль 5. Поверхности в Евклидовом пространстве (6 ч.)

Тема 13. Вектор-функция двух скалярных аргументов (2 ч.)

Понятие поверхности в Евклидовом пространстве. Гладкие поверхности. Способы задания гладких поверхностей. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Тема 14. Первая и вторая квадратичные формы поверхности (2 ч.)

Первая квадратичная форма поверхности. Вторая квадратичная форма поверхности.

Тема 15. Внутренняя геометрия поверхности (2 ч.)

Внутренняя геометрия поверхности. Девационные формулы. Теорема Гаусса. Геодезическая кривизна линии на поверхности. Изометрические поверхности. Изгибание поверхности. Геодезические линии. Дефект геодезического треугольника.

Модуль 6. Квадратичные формы и квадратики (6 ч.)

Тема 16. Аффинное и евклидово n -мерные пространства (2 ч.)

Векторное n -мерное пространство. Евклидово векторное n -мерное пространство. Аффинное n -мерное пространство. Евклидово n -мерное пространство.

Тема 17. Квадратичные формы и квадратики: основные понятия и свойства (2 ч.)

Квадратичные формы. Положительно-определенные квадратичные формы. Квадрики в аффинном пространстве A_n .

Тема 18. Приведение квадратичной формы к каноническому виду (2 ч.)

Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом ортогональных преобразований. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа.

Модуль 7. Элементы конструктивной геометрии (8 ч.)

Тема 19. Основные понятия конструктивной геометрии (2 ч.)

История возникновения геометрических построений. Основные понятия конструктивной геометрии. Постулаты построений. Общая постановка задачи на построение циркулем и линейкой. Взаимное расположение прямых и окружностей. Взаимное расположение двух окружностей. Простейшие геометрические построения. Схема решения задач на построение.

Тема 20. Методы решения задач на построение (2 ч.)

Основные методы решения задач на построение, их характеристика. Понятие о геометрическом месте точек. Основные ГМТ. Сущность метода пересечений (геометрических мест). Сущность метода геометрических преобразований. Сущность алгебраического метода решения задач на построение.

Тема 21. Решение задач на построение различными методами (2 ч.)

Решение задач на построение методом пересечений (геометрических мест). Решение задач на построение методом центральной симметрии. Решение задач на построение методом осевой симметрии. Решение задач на построение методом параллельного переноса. Решение задач на построение методом вращения. Решение задач на построение методом подобий. Решение задач на построение методом инверсии. Решение задач на построение алгебраическим методом.

Тема 22. Признак разрешимости задач на построение (2 ч.)

Признак разрешимости задач на построение циркулем и линейкой. Примеры задач на построение неразрешимых циркулем и линейкой. Задача об удвоении куба. Задача о квадратуре круга. Задача о трисекции угла. Решение задач на построение различными средствами

Модуль 8. Основания геометрии (8 ч.)

Тема 23. Исторический обзор обоснования геометрии. Элементы геометрии Лобачевского (2 ч.)

Геометрия до Евклида. «Начала» Евклида. Критика системы Евклида. Пятый постулат Евклида. Н. И. Лобачевский и его геометрия. Система аксиом Гильберта. Обзор следствий из аксиом групп I—II. Система аксиом Гильберта. Обзор следствий из аксиом групп I—V Аксиома Лобачевского. Параллельные прямые по Лобачевскому. Треугольники и четырехугольники на плоскости Лобачевского. Взаимное расположение двух прямых на плоскости Лобачевского. Окружность, эквидистанта и орицикл.

Тема 24. Общие вопросы аксиоматики. Обоснование евклидовой геометрии (2 ч.)

Понятие о математической структуре. Интерпретации системы аксиом. Изоморфизм структур. Непротиворечивость, независимость и полнота системы аксиом. Доказательство логическо непротиворечивости геометрии Лобачевского. Система аксиом Вейля трехмерного евклидова пространства. Луч, угол, отрезок. Равенство отрезков и углов. Аксиоматика А. В. Погорелова школьного курса геометрии. Об аксиомах школьного курса геометрии.

Тема 25. Длина, площадь, объем (2 ч.)

Длина отрезка. Теорема существования. Измерение отрезков. Теорема единственности. Площадь многоугольника в евклидовой геометрии. Теорема существования. Теорема единственности. Равновеликие и равносторонние многоугольники. Объем многогранника в евклидовом пространстве (обзор).

Тема 26. Неевклидовы геометрии (2 ч.)

Гиперболическое пространство. Модель Кэли – Клейна плоскости Лобачевского. О свойствах параллельных и расходящихся прямых на плоскости Лобачевского. Понятие о сферической геометрии. Понятие об эллиптической геометрии Римана.

53. Содержание дисциплины: Практические (70 ч.)

Модуль 1. Геометрические преобразования (12 ч.)

Тема 1. Геометрические преобразования: основные понятия и свойства (2 ч.)
Преобразования (взаимно-однозначные отображения множества на себя). Примеры преобразований. Группа преобразований. Подгруппа группы преобразований. Тожественное, обратное преобразование. Композиция преобразований плоскости.

Тема 2. Построение образов геометрических фигур (2 ч.)

Построение образов геометрических фигур при заданных геометрических преобразованиях
Тема 3. Классификация геометрических преобразований (2 ч.)

Параллельный перенос. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Вращение вокруг точки. Подобие. Гомотетия. Аффинное преобразование. Инверсия. Основные понятия, свойства, способы построения образов геометрических фигур при заданных геометрических преобразованиях.

Тема 4. Аналитическое задание геометрических преобразований (2 ч.)

Аналитическое задание параллельного переноса, центральной симметрии, осевой симметрии, поворота, гомотетии, инверсии.

Тема 5. Метод геометрических преобразований (2 ч.)

Метод геометрических преобразований. Применение геометрических преобразований плоскости к решению задач.

Тема 6. Решение задач элементарной математики методом геометрических преобразований (2 ч.)

Применение геометрических преобразований плоскости к решению задач элементарной математики.

Модуль 2. Линии второго порядка (12 ч.)

Тема 7. Линии второго порядка: основные понятия и свойства (2 ч.)

Линии второго порядка. Общее уравнение линии второго порядка. Определение и основные геометрические свойства эллипса, гиперболы, параболы. Каноническое уравнение эллипса, гиперболы, параболы.

Тема 8. Исследование линий второго порядка (2 ч.)

Нахождение элементов эллипса, гиперболы, параболы по их каноническим уравнениям.

Оптические свойства линий второго порядка. Дополнительные сведения о линиях второго порядка. Уравнения эллипса, гиперболы, параболы в полярных координатах.

Тема 9. Классификация линий второго порядка (2 ч.)

Классификация линий второго порядка. Преобразование коэффициентов уравнения линии второго порядка при переходе к новой декартовой системе координат. Инварианты уравнения линии второго порядка. Понятие типа линии второго порядка. Центр линии второго порядка.

Тема 10. Линии второго порядка как конические сечения (2 ч.)

Линии второго порядка как конические сечения. Исследование свойств конических сечений.

Тема 11. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду с помощью параллельного переноса координатных осей (2 ч.)

Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду путем параллельного переноса координатных осей.

Тема 12. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду с помощью поворота координатных осей (2 ч.)

Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду путем поворота координатных осей.

Модуль 3. Поверхности второго порядка (12 ч.)

Тема 13. Поверхности второго порядка: основные понятия и свойства (2 ч.)

Поверхности второго порядка. Понятие поверхности второго порядка. Общее уравнение поверхности второго порядка. Преобразование коэффициентов уравнения поверхности второго порядка при переходе к новой декартовой системе координат. Исследование поверхностей второго порядка методом параллельных сечений. Исследование формы поверхности второго порядка по их каноническим уравнениям.

Тема 14. Исследование поверхностей методом параллельных сечений (2 ч.) Исследование поверхностей второго порядка методом параллельных сечений. Исследование формы поверхности второго порядка по их каноническим уравнениям.

Тема 15. Классификация поверхностей второго порядка: эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды (2 ч.)

Классификация поверхностей второго порядка: эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды

Тема 16. Классификация поверхностей второго порядка: цилиндрические поверхности, конические поверхности, поверхности вращения (2 ч.)

Классификация поверхностей второго порядка: цилиндрические поверхности, конические поверхности, поверхности вращения

Тема 17. Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду (2 ч.)

Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду

Тема 18. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка (2 ч.)
Уравнения прямолинейных образующих поверхностей второго порядка

Модуль 4. Линии в Евклидовом пространстве (6 ч.)

Тема 19. Вектор-функция одного скалярного аргумента (2 ч.)

Вектор-функция одного скалярного аргумента. Предел, непрерывность вектор-функции одного скалярного аргумента. Дифференцирование вектор-функции одного скалярного аргумента. Линии в Евклидовом пространстве. Понятие гладкой линии. Способы задания гладкой линии. Касательная к гладкой линии. Длина дуги. Естественная параметризация.

Тема 20. Сопровождающий трехгранник кривой (2 ч.)
Сопровождающий трехгранник кривой. Формулы Френе.

Тема 21. Кривизна и кручение кривой в произвольной параметризации (2 ч.) Вычисление кривизны и кручения кривой в произвольной параметризации

Модуль 5. Поверхности в Евклидовом пространстве (6 ч.)

Тема 22. Вектор-функция двух скалярных аргументов (2 ч.)

Понятие поверхности в Евклидовом пространстве. Гладкие поверхности. Способы задания гладких поверхностей. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Тема 23. Первая и вторая квадратичная форма поверхности (2 ч.)

Первая квадратичная форма поверхности. Вторая квадратичная форма поверхности.

Тема 24. Внутренняя геометрия поверхности (2 ч.)

Внутренняя геометрия поверхности. Деривационные формулы. Теорема Гаусса. Геодезическая кривизна линии на поверхности. Изометрические поверхности. Изгибание

поверхности. Геодезические линии. Дефект геодезического треугольника.

Модуль 6. Квадратичные формы и квадрики (6 ч.)

Тема 25. Аффинное и евклидово n -мерные пространства (2 ч.)

Векторное n -мерное пространство. Евклидово векторное n -мерное пространство. Аффинно n -мерное пространство. Евклидово n -мерное пространство.

Тема 26. Квадратичные формы и квадрики: основные понятия и свойства (2 ч.)

Векторное n -мерное пространство. Евклидово векторное n -мерное пространство. Аффинно n -мерное пространство. Евклидово n -мерное пространство

Тема 27. Приведение квадратичной формы к каноническому виду (2 ч.)

Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом ортогональных преобразований. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа

Модуль 7. Элементы конструктивной геометрии (8 ч.)

Тема 28. Основные понятия конструктивной геометрии (2 ч.)

История возникновения геометрических построений. Основные понятия конструктивной геометрии. Постулаты построений. Общая постановка задачи на построение циркулем и линейкой. Взаимное расположение прямых и окружностей. Взаимное расположение двух окружностей. Простейшие геометрические построения. Схема решения задач на построение.

Тема 29. Методы решения задач на построение (2 ч.)

Основные методы решения задач на построение, их характеристика. Понятие о геометрическом месте точек. Основные ГМТ. Сущность метода пересечений (геометрических мест). Сущность метода геометрических преобразований. Сущность алгебраического метода решения задач на построение.

Тема 30. Решение задач на построение различными методами (2 ч.)

Решение задач на построение методом пересечений (геометрических мест). Решение задач на построение методом центральной симметрии. Решение задач на построение методом осевой симметрии. Решение задач на построение методом параллельного переноса. Решение задач на построение методом вращения. Решение задач на построение методом подобий. Решение задач на построение методом инверсии. Решение задач на построение алгебраическим методом.

Тема 31. Признак разрешимости задач на построение (2 ч.)

Признак разрешимости задач на построение циркулем и линейкой. Примеры задач на построение неразрешимых циркулем и линейкой. Задача об удвоении куба. Задача о квадратуре круга. Задача о трисекции угла. Решение задач на построение различными средствами

Модуль 8. Основания геометрии (8 ч.)

Тема 32. Исторический обзор обоснования геометрии. Элементы геометрии Лобачевского (2 ч.)

Геометрия до Евклида. «Начала» Евклида. Критика системы Евклида. Пятый постулат Евклида. Н. И. Лобачевский и его геометрия. Система аксиом Гильберта. Обзор следствий из аксиом групп I—II. Система аксиом Гильберта. Обзор следствий из аксиом групп I—V Аксиома Лобачевского. Параллельные прямые по Лобачевскому. Треугольники и четырехугольники на плоскости Лобачевского. Взаимное расположение двух прямых на плоскости Лобачевского. Окружность, эквидистанта и орицикл.

Тема 33. Общие вопросы аксиоматики. Обоснование евклидовой геометрии (2 ч.) Понятие о математической структуре. Интерпретации системы аксиом. Изоморфизм структур. Непротиворечивость, независимость и полнота системы аксиом. Доказательство логической непротиворечивости геометрии Лобачевского. Система аксиом Вейля трехмерного евклидова пространства. Луч, угол, отрезок. Равенство отрезков и углов. Аксиоматика А. В. Погорелова школьного курса геометрии. Об аксиомах школьного курса геометрии.

Тема 34. Длина, площадь, объем (2 ч.)

Длина отрезка. Теорема существования. Измерение отрезков. Теорема единственности. Площадь многоугольника в евклидовой геометрии. Теорема существования. Теорема единственности. Равновеликие и равносторонние многоугольники. Объем многогранника в евклидовом пространстве (обзор).

Тема 35. Неевклидовы геометрии (2 ч.)

Гиперболическое пространство. Модель Кэли — Клейна плоскости Лобачевского. О свойствах параллельных и расходящихся прямых на плоскости Лобачевского. Понятие о сферической геометрии. Понятие об эллиптической геометрии Римана.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Второй семестр (34 ч.)

Модуль 1. Геометрические преобразования (14 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

ИДЗ по теме "Геометрические преобразования"

Модуль 2. Линии второго порядка (10 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

ИДЗ по теме "Линии второго порядка"

Модуль 3. Поверхности второго порядка (10 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

ИДЗ по теме "Поверхности второго порядка"

Третий семестр (12 ч.)

Модуль 4. Линии в Евклидовом пространстве (4 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

ИДЗ "Линии в Евклидовом пространстве"

Модуль 5. Поверхности в Евклидовом пространстве (4 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

ИДЗ по теме "Поверхности в Евклидовом пространстве"

Модуль 6. Квадратичные формы и квадрики (4 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

ИДЗ по теме "Квадратичные формы и квадрики"

Четвертый семестр (18 ч.)

Модуль 7. Элементы конструктивной геометрии (4 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

ИДЗ по теме "Элементы конструктивной геометрии"

Модуль 8. Основания геометрии (4 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

ИДЗ по теме "Основания геометрии"

7. Тематика курсовых работ (проектов).

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-1 ПК-9	1 курс, Второй семестр	Экзамен	Модуль 1: Геометрические преобразования.
ПК-1	1 курс, Второй семестр	Экзамен	Модуль 2: Линии второго порядка.
ПК-1	1 курс, Второй семестр	Экзамен	Модуль 3: Поверхности второго порядка.
ПК-1	2 курс, Третий семестр	Экзамен	Модуль 4: Линии в Евклидовом пространстве.
ПК-1	2 курс, Третий семестр	Экзамен	Модуль 5: Поверхности в Евклидовом пространстве.
ПК-1	2 курс, Третий семестр	Экзамен	Модуль 6: Квадратичные формы и квадрики.

ПК-1 ПК-9	2 курс, Четвертый семестр	Экзамен	Модуль 7: Элементы конструктивной геометрии.
ПК-1 ПК-9	2 курс, Четвертый семестр	Экзамен	Модуль 8: Основания геометрии.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:
Компетенция ПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

3D моделирование, Алгебра, Алгоритмический подход в обучении математике, Аналитические вычисления в системах компьютерной математики, Аналитические методы исследования геометрических объектов, Вводный курс математики, Векторно-координатный метод решения геометрических задач, Визуализация и анимация в 3 D редактора Внеурочная деятельность учащихся по информатике, Воспитательная работа в обучении математике, Вычислительный эксперимент в свободных средах программирования, Геометрические и физические приложения определенного интеграла, Геометрия, Задачи с параметрами и методы их решения, Защита информации в компьютерных сетях, Имитационное моделирование, Интеграция алгебраического и геометрического методов в обучении математике, Интерактивные технологии обучения математике, Интернет-технологии, Информационная безопасность в образовании, Информационные системы, Исследовательская и проектная деятельность в обучении математике, Исследовательская и проектная деятельность учащихся по информатике, Исторический подход в обучении математике, Комбинаторные конструкции и производящие функции, Компетентностный подход в обучении математике, Компьютерная алгебра, Компьютерная графика, Компьютерное моделирование, Компьютерные сети, Криптографические основы безопасности, Математические методы обработки экспериментальных данных, Математический анализ, Математическое моделирование, Методика обучения информатике, Методика обучения математике, Методика обучения учащихся нестандартным методам решения математических задач, Методика подготовки к государственной итоговой аттестации по математике, Методология методики обучения математике, Методы аксиоматического построения алгебраических систем, Методы решения задач государственной итоговой аттестации по математике, Методы решения задач по информатике, Методы решения трансцендентных уравнений, неравенств и их систем, Моделирование в системах динамической математики, Нестандартные методы решения математических задач, Общая теория линейных операторов и ее приложение к решению геометрических задач, Оптимизация и продвижение сайтов, Особенности подготовки к единому государственному экзамену по математике на базовом уровне, Практикум по информационным технологиям, Применение систем динамической математики в образовании, Программирование, Проектирование в системах автоматизированного проектирования, Проектирование информационно-образовательной среды, Разработка интерактивного учебного контента, Разработка приложений в Microsoft Visual Studi Разработка электронных образовательных ресурсов и методика их оценки, Реализация прикладной направленности в обучении математике, Решение геометрических задач средствами компьютерного моделирования, Решение задач основного государственного экзамена по математике, Решение задач по криптографии, Решение задач повышенного уровня сложности по алгебре, Решение задач повышенного уровня сложности по геометрии, Решение задач повышенного уровня сложности по теории вероятностей, Решение олимпиадных задач по информатике, Решение прикладных задач информатики, Свободное программное обеспечение в образовании, Свободные инструментальные системы, Системы компьютерной математики, Современные технологии в обучении математике, Современный урок информатики, Современный урок математики, Теоретические основы информатики, Технологии дополненной и виртуальной реальности, Технологии разработки мобильных приложений, Технологический подход в обучении математике, Технология обучения математическим доказательствам в школе, Технология обучения учащихся решению математических задач, Технология работы с теоремой в обучении математике, Технология разработки и методика проведения элективных курсов по математике, Технология укрупнения дидактических единиц в обучении математике, Формы и методы работы с одаренными детьми, Численные методы, Экстремальные задачи в школьном курсе математики, Элементарная математика, Элементы конструктивной геометрии в школьном курсе математики, Элементы математического анализа в комплексной области, Элементы функционального анализа.

Компетенция ПК-9 формируется в процессе изучения дисциплин:

Алгебра, Воспитательная работа в обучении математике, Геометрия, Интеграция алгебраического и геометрического методов в обучении математике, Исследовательская и проектная деятельность в обучении математике, Математический анализ, Решение задач повышенного уровня сложности по алгебре, Решение задач повышенного уровня сложности по геометрии, Решение задач повышенного уровня сложности по теории вероятностей, Современный урок математики.

82 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Хорошо	Студент демонстрирует знание и понимание основного содержания дисциплины, допуская при этом незначительные неточности в ответе.
Неудовлетворительно	Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя.
Удовлетворительно	Студент имеет представления об основных понятиях и теоремах изучаемого курса, при этом затрудняется давать аргументированные ответы на дополнительные вопросы преподавателя и приводить конструктивные примеры, допускает ошибки в решении предложенных задач.

Отлично	Студент в совершенстве владеет понятийной базой и теоремами изучаемого курса, демонстрирует умение решать прикладные задачи изучаемой предметной области. Ответ логичен и последователен, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, решения и выводы обоснованы.
---------	---

83. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Геометрические преобразования

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Сформулируйте понятие геометрического преобразования
2. Опишите классификацию геометрических преобразований
3. Опишите построение образов геометрических фигур при заданных геометрических преобразованиях

ПК-9 способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся

1. Рассмотрите вопрос изучения геометрических преобразований в школьном курсе математики
2. Проиллюстрируйте на примерах применение геометрических преобразований к решению задач школьного курса

Модуль 2: Линии второго порядка

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Опишите классификацию линий второго порядка
2. Опишите алгоритм приведения уравнения линии второго порядка к каноническому виду

Модуль 3: Поверхности второго порядка

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Опишите классификацию поверхностей второго порядка
2. Опишите алгоритм приведения уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду

Модуль 4: Линии в Евклидовом пространстве

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Сформулируйте понятие гладкой линии
2. Сформулируйте понятие касательной к гладкой линии
3. Сформулируйте понятие нормали к гладкой линии

Модуль 5: Поверхности в Евклидовом пространстве

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Сформулируйте понятие гладкой поверхности
2. Опишите сопровождающий трехгранник кривой

Модуль 6: Квадратичные формы и квадрики

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Сформулируйте понятие квадратичной формы
2. Опишите алгоритм приведения квадратичной формы к каноническому виду

Модуль 7: Элементы конструктивной геометрии

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Сформулируйте постулаты построений с помощью циркуля и линейки
2. Перечислите и охарактеризуйте основные построения с помощью циркуля и линейки

ПК-9 способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся

1. Опишите основные приемы решения задач на построение в школьном курсе математики

2. Приведите примеры решения задач на построение с помощью геометрических преобразований

Модуль 8: Основания геометрии

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Опишите аксиоматику Вейля
2. Опишите аксиоматику Лобачевского
3. Опишите аксиоматику Гильберта

ПК-9 способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся

1. Проведите сравнительную характеристику аксиоматик школьного курса геометрии
2. Приведите пример тематики исследовательской проектной работы школьников по аксиоматике геометрии

84. Вопросы промежуточной аттестации

Второй семестр (Экзамен, ПК-1, ПК-9)

1. Сформулировать понятие и свойства параллельного переноса. Записать координатную запись параллельного переноса.
2. Сформулировать понятие и свойства центральной симметрии. Записать координатную запись центральной симметрии.
3. Сформулировать понятие и свойства осевой симметрии. Записать координатную запись осевой симметрии.
4. Сформулировать понятие и свойства поворота вокруг точки. Записать координатную запись поворота вокруг точки.
5. Сформулировать понятие и свойства гомотетии. Записать координатную запись гомотетии.
6. Сформулировать понятие и свойства инверсии. Записать координатную запись инверсии.
7. Сформулировать определение и свойства движения 1 рода. Записать координатную запись движения 1 рода.
8. Сформулировать определение и свойства движения 2 рода. Записать координатную запись движения 2 рода.
9. Сформулировать понятия и свойства аффинных преобразований. Записать координатную запись аффинных преобразований.
10. Сформулировать определение эллипса, выделив ключевую характеристику всех точек данной линии. Опираясь на определение, вывести каноническое уравнение эллипса. Охарактеризовать все составляющие полученного уравнения и зависимость между ними.
11. Исследовать форму эллипса и описать его основные характеристические свойства, пользуясь соответствующим каноническим уравнением. Описать этапы построения эллипса, заданного определённым каноническим уравнением.
12. Сформулировать понятие эксцентриситета эллипса. Оценить зависимость формы эллипса от соответствующего ему значения эксцентриситета. Проиллюстрировать указанную зависимость на конкретном примере. Привести пример задачи на отыскание канонического уравнения эллипса по известному значению его эксцентриситета.
13. Сформулировать и обосновать директориальное свойство эллипса. Показать справедливость данного свойства на конкретном примере. Привести пример задачи на отыскание канонического уравнения эллипса по известным уравнениям его директрис.
14. Провести сравнительную характеристику основных параметров и свойств эллипсов, имеющих фокусы на разных осях координат.
15. Описать переход от канонического уравнения эллипса, заданного в прямоугольной декартовой системе координат, к уравнению в полярной системе координат, и наоборот.
16. Сформулировать понятие касательной к кривой и описать её основные характеристические свойства. Сформулировать понятие касательной к эллипсу и вывести соответствующее уравнение.
17. Сформулировать оптическое свойство эллипса. Привести пример задачи на применение данного свойства в описании физических процессов.
18. Провести анализ содержания действующих школьных учебников алгебры и

геометрии и выявить разделы, которые затрагивают отдельные свойства линий второго порядка. Оценить возможности изучения линий второго порядка в рамках школьной программы.

19. Описать возможности использования информационно-коммуникационных технологий при изучении линий второго порядка.

20. Сформулировать определение гиперболы, выделив ключевую характеристику всех точек данной линии. Опираясь на определение, вывести каноническое уравнение гиперболы. Охарактеризовать все составляющие полученного уравнения и зависимость между ними.

21. Исследовать форму гиперболы и описать её основные характеристические свойства, пользуясь соответствующим каноническим уравнением. Описать этапы построения гиперболы, заданной определённым каноническим уравнением.

22. Сформулировать понятие эксцентриситета гиперболы. Оценить зависимость формы гиперболы от соответствующего ей значения эксцентриситета. Проиллюстрировать указанную зависимость на конкретном примере. Привести пример задачи на отыскание канонического уравнения гиперболы по известному значению её эксцентриситета.

23. Сформулировать и обосновать директориальное свойство гиперболы. Показать справедливость данного свойства на конкретном примере. Привести пример задачи на отыскание канонического уравнения гиперболы по известным уравнениям её директрис.

24. Сформулировать понятие асимптоты кривой и описать её основные характеристические свойства и виды. Сформулировать понятие асимптот гиперболы, вывести их уравнения. Привести пример задачи на отыскание канонического уравнения гиперболы по известным уравнениям её асимптот.

25. Провести сравнительную характеристику основных параметров и свойств сопряженных гипербол.

26. Описать переход от канонического уравнения гиперболы, заданного в прямоугольной декартовой системе координат, к уравнению в полярной системе координат, и наоборот.

27. Сформулировать понятие касательной к кривой и описать её основные характеристические свойства. Сформулировать понятие касательной к гиперболе и вывести соответствующее уравнение.

28. Сформулировать оптическое свойство гиперболы. Привести пример задачи на применение данного свойства в описании физических процессов.

29. Сформулировать определение параболы, выделив ключевую характеристику всех точек данной линии. Опираясь на определение, вывести каноническое уравнение параболы. Охарактеризовать все составляющие полученного уравнения и зависимость между ними.

30. Исследовать форму параболы и описать её основные характеристические свойства, пользуясь соответствующим каноническим уравнением. Описать этапы построения параболы, заданной определённым каноническим уравнением.

31. Описать особенности расположения параболы в прямоугольной декартовой системе координат в зависимости от заданного уравнения параболы. Привести примеры, иллюстрирующие каждый случай.

32. Описать переход от канонического уравнения параболы, заданного в прямоугольной декартовой системе координат, к уравнению в полярной системе координат, и наоборот.

33. Сформулировать понятие касательной к кривой и описать её основные характеристические свойства. Сформулировать понятие касательной к параболе и вывести соответствующее уравнение.

34. Сформулировать оптическое свойство параболы. Привести пример задачи на применение данного свойства в описании физических процессов.

35. Описать схему приведения общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду с помощью параллельного переноса осей координат.

36. Описать схему приведения общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду с помощью поворота осей координат.

37. Описать классификацию линий второго порядка.

38. Описать схему исследования поверхности второго порядка методом параллельных сечений. Привести пример применения данной схемы к исследованию определённой поверхности второго порядка.

39. Исследовать эллипсоид методом параллельных сечений. Выявить и

проанализировать его основные характеристические свойства. Описать процесс построения эллипсоида в прямоугольной декартовой системе координат на основе полученных данных.

40. Исследовать однополостный гиперболоид методом параллельных сечений. Выявить и проанализировать его основные характеристические свойства. Описать процесс построения однополостного гиперболоида в прямоугольной декартовой системе координат на основе полученных данных.

41. Исследовать двуполостный гиперболоид методом параллельных сечений. Выявить и проанализировать его основные характеристические свойства. Описать процесс построения двуполостного гиперболоида в прямоугольной декартовой системе координат на основе полученных данных.

42. Исследовать эллиптический параболоид методом параллельных сечений. Выявить и проанализировать его основные характеристические свойства. Описать процесс построения эллиптического параболоида в прямоугольной декартовой системе координат на основе полученных данных.

43. Исследовать гиперболический параболоид методом параллельных сечений. Выявить и проанализировать его основные характеристические свойства. Описать процесс построения гиперболического параболоида в прямоугольной декартовой системе координат на основе полученных данных.

44. Исследовать конус второго порядка методом параллельных сечений. Выявить и проанализировать его основные характеристические свойства. Описать процесс построения конуса второго порядка в прямоугольной декартовой системе координат на основе полученных данных.

45. Сформулировать понятие конической поверхности.

46. Сформулировать понятие цилиндрической поверхности.

47. Сформулировать понятие поверхности вращения.

48. Сформулировать понятие прямолинейных образующих поверхностей второго порядка. Описать уравнения прямолинейных образующих однополостного гиперболоида и гиперболического параболоида.

49. Описать классификацию поверхностей второго порядка

50. Продемонстрировать применение линий и поверхностей второго порядка к решению геометрических задач школьного курса

Третий семестр (Экзамен, ПК-1)

1. Сформулировать понятие вектор-функции одного скалярного аргумента.

2. Сформулировать понятие предела вектор-функции одного скалярного аргумента.

Перечислить основные свойства.

3. Сформулировать понятие производной вектор-функции одного скалярного аргумента. Перечислить основные свойства и правила дифференцирования.

4. Сформулировать понятие линии на плоскости и в пространстве. Перечислить основные виды линий. Описать явное, неявное, векторно-параметрическое уравнение линии.

5. Сформулировать понятие гладкой линии. Привести обоснованный пример гладкой линии.

6. Сформулировать понятие касательной к гладкой линии.

7. Охарактеризовать уравнение касательной и нормали для линии, заданной векторно-параметрическим уравнением, явным уравнением, неявным уравнением, системой неявных уравнений.

8. Сформулировать понятие длины дуги кривой. Охарактеризовать формулы вычисления длины дуги кривой для различных видов ее задания.

9. Охарактеризовать естественную параметризацию кривой.

10. Сформулировать понятие и охарактеризовать формулы вычисления кривизны кривой, заданной в естественной и произвольной параметризациях.

11. Охарактеризовать элементы сопровождающего трехгранника кривой в естественной и произвольной параметризациях.

12. Сформулировать понятие и охарактеризовать формулы вычисления кручения кривой, заданной в естественной и произвольной параметризациях.

13. Охарактеризовать формулы Френе. Проиллюстрировать на примере их вычисление.

14. Сформулировать понятие вектор-функции двух скалярных аргументов.

15. Сформулировать понятие производной вектор-функции двух скалярных аргументов. Перечислить основные свойства и правила дифференцирования.

16. Сформулировать понятие поверхности. Перечислить основные виды поверхностей.
 17. Охарактеризовать векторно-параметрическое уравнение поверхности.
 18. Сформулировать понятие гладкой поверхности. Привести обоснованный пример гладкой поверхности.
 19. Охарактеризовать криволинейные координаты точек поверхности.
- Сформулировать понятия u - и v -линий на поверхности.
20. Сформулировать понятие касательной плоскости и нормали к поверхности.
 21. Сформулировать понятие первой квадратичной формы поверхности.
 22. Сформулировать понятие второй квадратичной формы поверхности.
 23. Сформулировать понятие нормальной кривизны кривой на поверхности.
 24. Сформулировать понятия главной, полной и средней кривизны поверхности.
 25. Сформулировать понятие индикатрисы Дюпена, охарактеризовать ее уравнение.
 26. Охарактеризовать типы точек поверхности и поведение поверхности вблизи эллиптической, гиперболической, параболической точек.
 27. Описать аффинное и евклидово n -мерные пространства.
 28. Сформулировать понятие квадратичной формы и описать ее основные свойства.
 29. Сформулировать понятия канонического и нормального видов квадратичной формы.
 30. Описать закон инерции квадратичной формы.
 31. Сформулировать понятия и признаки определения положительно-определённой и отрицательно-определённой квадратичной формы. Привести примеры.
 32. Описать схему приведения квадратичной формы к каноническому виду методом ортогональных преобразований.
 33. Описать схему приведения квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа.
 34. Сформулировать понятие квадратики. Описать классификацию центральных и нецентральных квадратиков.

Четвертый семестр (Экзамен, ПК-1, ПК-9)

1. Охарактеризовать основные этапы развития конструктивной геометрии и современное ее состояние. Провести анализ задач на построение школьных учебников геометрии разных авторов.
2. Сформулировать основные понятия конструктивной геометрии. Перечислить и охарактеризовать постулаты построений с помощью циркуля и линейки.
3. Охарактеризовать постановку задачи на построение циркулем и линейкой. Рассмотреть особенности задач на построение.
4. Исследовать вопрос взаимного расположение прямых и окружностей, взаимного расположения двух окружностей. Проиллюстрировать на примерах рассмотренные случаи в геометрической и аналитической интерпретации.
5. Перечислить и охарактеризовать элементарные геометрические построения, выполняемые с помощью циркуля и линейки.
6. Охарактеризовать схему решения задач на построение. Проиллюстрировать ее применение на примерах.
7. Перечислить и охарактеризовать основные методы решения задач на построение с помощью циркуля и линейки.
8. Описать понятие геометрического места точек. Перечислить и охарактеризовать основные геометрические места точек.
9. Описать сущность метода пересечений (геометрических мест). Проиллюстрировать на примерах применение данного метода.
10. Описать сущность метода геометрических преобразований для решения задач на построение. Проиллюстрировать на примерах.
11. Сформулировать определение центральной симметрии. Описать особенности решения задач на построение методом центральной симметрии. Проиллюстрировать на примерах.
12. Сформулировать определение осевой симметрии. Описать особенности решения задач на построение методом осевой симметрии. Проиллюстрировать на примерах.
13. Сформулировать определение параллельного переноса. Описать особенности решения задач на построение методом параллельного переноса. Проиллюстрировать на примерах.

14. Сформулировать определение поворота (вращения вокруг точки). Описать особенности решения задач на построение методом поворота. Проиллюстрировать на примерах.
15. Сформулировать определение гомотетии. Описать особенности решения задач на построение методом гомотетии. Проиллюстрировать на примерах.
16. Сформулировать определение инверсии. Описать особенности решения задач на построение методом инверсии. Проиллюстрировать на примерах.
17. Описать сущность алгебраического метода решения задач на построение и особенности построения отрезков, заданных алгебраически. Проиллюстрировать на примерах.
18. Перечислить задачи, неразрешимые циркулем и линейкой. Описать в общих чертах попытки решения задач об удвоении куба, о квадратуре круга, о трисекции угла.
19. Продемонстрировать примеры решения задач на построение с помощью различных чертежных инструментов.
20. Опишите понятие аксиоматического метода. Сформулируйте понятие математической структуры.
21. Сформулируйте определение модели систем аксиом. Охарактеризуйте требования, предъявляемые к системе аксиом: непротиворечивость, независимость, полнота.
22. Охарактеризуйте аксиоматику Вейля. Проведите обоснование евклидовой геометрии по Вейлю. Обоснуйте непротиворечивость, независимость и полноту системы аксиом Вейля.
23. Сформулируйте определение прямой, луча, отрезка, угла в аксиоматике Вейля.
24. Охарактеризуйте систему аксиом школьного курса геометрии и ее связь с аксиоматикой Вейля.
25. Опишите понятие площади многоугольника, существование и единственность. Опишите понятия равновеликости и равносоставленности.
26. Проведите обзор теории объемов.
27. Представьте характеристику «Начал» Евклида, перечислите достоинства и недостатки.
28. Охарактеризуйте пятый постулат Евклида, попытки его доказательства.
29. Проведите обзор системы аксиом Гильберта.
30. Охарактеризуйте геометрию Лобачевского. Сформулируйте понятие параллельности по Лобачевскому.
31. Охарактеризуйте независимость аксиомы параллельных от остальных аксиом школьного курса геометрии.
32. Охарактеризуйте модель Кели-Клейна и модель Пуанкаре плоскости Лобачевского.
33. Сформулируйте определение расходящихся прямых и их свойства.
34. Введите понятия окружности, эквидистанты, орицикла.
35. Охарактеризуйте особенности расположения прямой и плоскости в пространстве Лобачевского.
36. Введите понятия орисферы, эквидистантной поверхности. Опишите внутреннюю геометрию сферы, орисферы, эквидистантной поверхности.
37. Опишите элементы сферической геометрии.
38. Охарактеризуйте геометрию Римана. Перечислите основные факты геометрии Римана. Опишите модели плоскости Римана.

85. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен позволяет оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Устный ответ на экзамене

При определении уровня достижений студентов на экзамене необходимо обращать особое внимание на следующее:

– дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;

- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Тесты

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля необходимо обращать особое внимание на следующее:

- оценивается полностью правильный ответ;
- преподавателем должна быть определена максимальная оценка за тест, включающий определенное количество вопросов;
- преподавателем может быть определена максимальная оценка за один вопрос теста;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, оценка определяется исходя из максимальной оценки за один вопрос теста.

Письменная контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные.

Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Игнатьев, Ю. Дифференциальная геометрия кривых и поверхностей в евклидовом пространстве: IV семестр [Электронный ресурс] / Ю. Игнатьев. - Казань : Казанский университет, 2013. - 203 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=276302&sr=1

2. Никонова, Н. В. Краткий курс алгебры и геометрии: примеры, задачи, тесты [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Никонова, Н. Н. Газизова, Г. А. Никонова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 100 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428767>

3. Чубич, В. М. Сборник задач по аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Чубич, О.С. Черникова. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 87 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=438302&sr=1

Дополнительная литература

1. Атанасян, С. Л. Сборник задач по геометрии: учеб. пособие для студентов I-III курсов физ-мат. ф-тов педвузов: в 2-х ч. Ч. I. / С. Л. Атанасян. – М. : Эксмо, 2007.

2. Атанасян, С. Л. Сборник задач по геометрии: учеб. пособие для студентов I-III курсов физ-мат. ф-тов педвузов: в 2-х ч. Ч. II. / С. Л. Атанасян. – М. : Эксмо, 2007.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://edu.ru> - Федеральный портал «Российское образование».
2. <http://school-collection.edu.ru> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
3. <http://www.kvant.info> - Физико-математический научно-популярный журнал для школьников и студентов

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- регулярно выполняйте задания для самостоятельной работы, своевременно отчитывайтесь преподавателю об их выполнении;
- изучив весь материал, проверьте свой уровень усвоения содержания дисциплины и готовность к сдаче зачета/экзамена, выполнив задания и ответив самостоятельно на примерные вопросы для промежуточной аттестации.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные понятия и категории по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к промежуточной аттестации;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на аудиторном занятии;
- повторите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к обсуждению вопросов по изучаемой теме;

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам, что поможет при подготовке рефератов, при подготовке к промежуточной аттестации;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы;
- проработайте содержание источника, сформулируйте собственную точку зрения на проблему с опорой на полученную информацию.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

12.1 Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационно-справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций. Для проведения практических занятий, а также организации

самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (учебный мультимедийный комплекс трибуна, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).

Школьный кабинет математики.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (персональный компьютер 10 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 10 шт., проектор с экраном 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.)

Учебно-наглядные пособия:

Учебники и учебно-методические пособия, периодические издания, справочная литература.

Стенды с тематическими выставками.

Период контроля						
Номер модуля	Наименование фактора качества	Вес. коэф. фактора	К ол. занятий (контр. м ер.)	Мак с. балл занятия	Мак с. балл фактора	р име ча ние
Модуль 6	Посещение занятий	0,1	6	1	6	ес. коэф. Отраб отки и Посещ ения зан-й равны.
	Отработка занятий		6	1	6	
	Контрольная аттестация	0,3	1	5	5	
	Индивидуальное задание	0,3	1	5	5	
	Коллоквиум	0,3	1	5	5	
Четвертый семестр						
Модуль 7	Посещение занятий	0,1	8	1	8	
	Отработка занятий		8	1	8	
	Контрольная аттестация		1	5	5	
	Индивидуальное задание	0,3	1	5	5	
	Коллоквиум	0,3	1	5	5	
Модуль 8	Посещение занятий	0,1	8	1	8	
	Отработка занятий		8	1	8	
	Контрольная аттестация		1	5	5	
	Коллоквиум	0,4	1	5	5	
	Реферат	0,3				
		0,2				