

**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 с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 8 от 23.03.2020 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 – формирование профессиональных компетенций и системы теоретических знаний по геометрии, практических умений решения геометрических задач, необходимых для осуществления реализации образовательных программ различных уровней и выстраивания индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся.

Задачи дисциплины:

- дать современное базовое теоретическое обоснование соответствующих разделов курса геометрии общеобразовательных организаций, необходимых для формирования компетенций обучаемого;
- сформировать навыки применения теоретических знаний к практическим приложениям, в особенности, к решению задач элементарной геометрии;
- ознакомить с основными концепциями и направлениями приложений курса геометрии к развитию элементарной геометрии с целью последующей успешной адаптации к возможным изменениям формы и содержания действующих федеральных государственных образовательных стандартов основного (общего) и среднего (общего) образования;
- сформировать уровень математической культуры, достаточный для осознанной ориентации в содержании учебной литературы по школьному курсу геометрии;
- дать теоретические положения дополнительных разделов геометрических курсов, входящих в программы профильных школ, факультативных курсов и математических кружков.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.06.04 «Геометрия» относится к обязательной части учебного плана.

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

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

Изучению дисциплины К.М.06.04 «Геометрия» предшествует освоение дисциплин:

К.М.06.01 Вводный курс математики;

К.М.06.02 Элементарная математика.

Освоение дисциплины К.М.06.04 «Геометрия» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

К.М.06.10 Методика обучения математике;

К.М.06.12 Методика подготовки к государственной итоговой аттестации;

К.М.06.13 Технология подготовки школьников к олимпиадам по математике.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина К.М.06.04 «Геометрия», включает: 01 Образование и наука (в сфере начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования).

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция в соответствии ФГОС ВО	
Индикаторы достижения компетенций	Образовательные результаты
ПК-3. Способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса.	
ПК-3.2 Осуществляет отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.	знать: – содержание курса геометрии общеобразовательных организаций в соответствии с требованиями федеральных государственных стандартов; – сущность координатного и векторного методов; – свойства основных преобразований плоскости и пространства; – аксиоматику векторных, евклидовых, аффинных, многомерных, проективных и топологических пространств и их основные теоретические факты; – методы исследования геометрических объектов; уметь: – применять к решению задач координатный и векторный методы; – применять к решению задач различные преобразования; – решать позиционные и метрические задачи; – строить модели и интерпретации различных математических структур; – устанавливать связи между понятиями школьного и вузовского курсов геометрии – обосновывать отбор предметного содержания; – конструировать геометрические задачи в соответствии с предметным содержанием; владеть: – навыками решения геометрических задач; – навыками обоснования методов решения геометрических задач.

проектный деятельность

ПК-7. Способен проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся по преподаваемым учебным предметам.	
ПК-7.1 Разрабатывает индивидуально ориентированные учебные материалы по математике и информатике с учетом индивидуальных особенностей обучающихся, их особых образовательных потребностей.	знать: – содержание школьного курса геометрии; уметь: – обосновывать выбор метода решения задачи; – устанавливать связи между понятиями школьного и вузовского курсов геометрии; – конструировать геометрические задачи в соответствии с уровнем сложности; владеть: – навыками решения геометрических задач различной сложности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (зет)	Контактная работа (часов)	Практические (часов)	Лекции (часов)	Самостоятельная работа (часов)	Вид промежуточной аттестации (часов)
Всего	252	7	142	108	34	61	49
Второй семестр	108	3	56	38	18	32	Экзамен (20)
Третий семестр	72	2	36	36		16	Экзамен (20)
Четвертый семестр	72	2	50	34	16	13	Экзамен (9)

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Линии второго порядка:

Линии второго порядка: основные понятия и свойства. Общее уравнение линии второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола. Классификация линий второго порядка. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду. Асимптотические направления, центр, диаметры, главные направления, оси. Линии второго порядка в школьном курсе математики.

Раздел 2. Поверхности второго порядка:

Поверхности второго порядка: основные понятия и свойства. Общее уравнение поверхности второго порядка. Классификация поверхностей второго порядка. Эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, цилиндрические и конические поверхности второго порядка. Поверхности вращения. Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду. Прямолинейные образующие. Поверхности второго порядка в школьном курсе геометрии.

Раздел 3. Геометрические преобразования плоскости и пространства:

Геометрические преобразования: основные понятия и свойства. Тожественное преобразование. Параллельный перенос, осевая и центральная симметрия, поворот вокруг точки. Подобие. Гомотетия. Инверсия. Классификация геометрических преобразований. Движения. Преобразования первого и второго рода. Применение геометрических преобразований к решению задач.

Раздел 4. Элементы конструктивной геометрии:

История возникновения геометрических построений. Основные понятия конструктивной геометрии. Аксиомы 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.

Методы решения задач на построение: метод геометрических мест, метод преобразований, алгебраический метод. Решение задач на построение различными средствами. Признак разрешимости задач на построение.

Раздел 5. Линии и поверхности в Евклидовом пространстве:

Вектор-функция одного скалярного аргумента. Предел, непрерывность вектор-функции одного скалярного аргумента. Дифференцирование вектор-функции одного скалярного аргумента. Линии в Евклидовом пространстве. Гладкая линия. Уравнения линии. Векторно-параметрическое уравнение линии. Исследование свойств линии средствами дифференциального и интегрального исчисления. Касательная и нормаль к линии. Длина дуги линии. Сопровождающий трехгранник кривой. Кривизна и кручение кривой.

Вектор-функция двух скалярных аргументов. Понятие поверхности в Евклидовом пространстве. Гладкая поверхность. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Первая и вторая квадратичные формы поверхности. Типы точек на поверхности. Кривизна

поверхности.

Раздел 6. Основания геометрии:

Исторический обзор обоснования геометрии. Геометрия до Евклида. «Начала» Евклида. Критика системы Евклида. Пятый постулат Евклида. Общие вопросы аксиоматики. Понятие о математической структуре. Интерпретации системы аксиом. Изоморфизм структур. Непротиворечивость, независимость и полнота системы аксиом.

Обзор системы аксиом Гильберта. Площадь многоугольника, существование и единственность. Равновеликость и равноставленность. Обзор теории объемов.

Элементы геометрии Лобачевского. Доказательство логической непротиворечивости геометрии Лобачевского. Модель Кели-Клейна и модель Пуанкаре плоскости Лобачевского. Расположение прямых и плоскостей в пространстве Лобачевского.

Система аксиом Вейля трехмерного евклидова пространства. Луч, угол, отрезок. Равенство отрезков и углов. Обоснование евклидовой геометрии. Длина, площадь, объем. Аксиоматика школьного курса геометрии. Неевклидовы геометрии.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (34 ч.)

Раздел 1. Линии второго порядка (8 ч.)

Тема 1. Эллипс, гипербола: канонические уравнения, основные свойства (2 ч.).

Краткое содержание:

1. Эллипс: определение, каноническое уравнение, свойства.
2. Гипербола: определение, каноническое уравнение, свойства. Асимптоты гиперболы.

Тема 2. Эллипс, гипербола, парабола: канонические уравнения, основные свойства (2 ч.).

Краткое содержание:

1. Парабола: определение, каноническое уравнение, свойства.
2. Фокусы и директрисы линий второго порядка.
3. Уравнение линий второго порядка в полярных координатах.

Тема 3. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду (2 ч.).

Краткое содержание:

1. Общее уравнение линии второго порядка.
2. Асимптотические направления, центр, диаметры, главные направления, оси.
3. Классификация линий второго порядка

Тема 4. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду (2 ч.).

Краткое содержание:

1. Алгоритм приведения линии второго порядка к каноническому виду.
2. Формулы преобразования системы координат.
3. Построение линии второго порядка.

Раздел 2. Поверхности второго порядка (10 ч.)

Тема 5. Поверхности второго порядка: основные понятия и свойства (2 ч.).

Краткое содержание:

1. Поверхности второго порядка.
2. Понятие поверхности второго порядка.
3. Общее уравнение поверхности второго порядка.
4. Исследование поверхностей второго порядка методом параллельных сечений.
5. Исследование формы поверхности второго порядка по их каноническим уравнениям.

6. Классификация поверхностей второго порядка.

Тема 6. Свойства поверхностей второго порядка (6 ч.).

Краткое содержание:

1. Эллипсоид.
2. Гиперболоиды.
3. Параболоиды.
4. Цилиндрические и конические поверхности.
5. Поверхности вращения.
6. Исследование формы поверхности второго порядка по их каноническим уравнениям.

Тема 7. Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому

виду (2 ч.).

Краткое содержание:

1. Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду.

Раздел 5. Линии и поверхности в Евклидовом пространстве (12 ч.)

Тема 8. Вектор-функция одного скалярного аргумента (4 ч.).

Краткое содержание:

1. Вектор-функция одного скалярного аргумента.
2. Предел, непрерывность вектор-функции одного скалярного аргумента.
3. Дифференцирование вектор-функции одного скалярного аргумента.
4. Линии в Евклидовом пространстве.
5. Понятие гладкой линии.
6. Способы задания гладкой линии.
7. Касательная к гладкой линии.
8. Длина дуги.

Тема 9. Сопровождающий трехгранник кривой (2 ч.).

Краткое содержание:

1. Сопровождающий трехгранник кривой. Формулы Френе.

Тема 10. Кривизна и кручение кривой (2 ч.)

Краткое содержание:

1. Вычисление кривизны и кручения кривой в произвольной параметризации

Тема 11. Вектор-функция двух скалярных аргументов (2 ч.).

Краткое содержание:

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

Тема 12. Первая и вторая квадратичные формы поверхности (2 ч.)

Краткое содержание:

1. Первая квадратичная форма поверхности.
2. Вторая квадратичная форма поверхности.

Раздел 6. Основания геометрии (4 ч.)

Тема 13. Исторический обзор обоснования геометрии. Элементы геометрии Лобачевского (2 ч.).

Краткое содержание:

1. Геометрия до Евклида. «Начала» Евклида. Критика системы Евклида. Пятый постулат Евклида.
2. Н. И. Лобачевский и его геометрия.
3. Система аксиом Гильберта. Обзор следствий из аксиом групп I—II. Система аксиом Гильберта.
4. 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 14. Общие вопросы аксиоматики. Обоснование евклидовой геометрии (2 ч.).

Краткое содержание:

1. Понятие о математической структуре.
2. Интерпретации системы аксиом.
3. Изоморфизм структур.
4. Непротиворечивость, независимость и полнота системы аксиом.
5. Доказательство логической непротиворечивости геометрии Лобачевского.
6. Система аксиом Вейля трехмерного евклидова пространства.
7. Луч, угол, отрезок. Равенство отрезков и углов. Аксиоматика школьного курса геометрии.

5.3. Содержание дисциплины: Практические (108 ч.)

Раздел 1. Линии второго порядка (18 ч.)

Тема 1. Линии второго порядка: основные понятия и свойства (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Линии второго порядка.
2. Общее уравнение линии второго порядка.
3. Определение и основные геометрические свойства эллипса, гиперболы, параболы.
4. Каноническое уравнение эллипса, гиперболы, параболы.
5. Решение задач на исследование свойств линий второго порядка.
6. Составление и решение задач на исследование свойств линий второго порядка с использованием теоретического материала курса математики общеобразовательных организаций.

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

Вопросы для обсуждения:

1. Нахождение элементов эллипса, гиперболы, параболы по их каноническим уравнениям.
2. Оптические свойства линий второго порядка.
3. Дополнительные сведения о линиях второго порядка.
4. Уравнения эллипса, гиперболы, параболы в полярных координатах.
5. Решение задач на исследование свойств линий второго порядка.
6. Составление и решение задач на исследование свойств линий второго порядка с использованием теоретического материала курса математики общеобразовательных организаций.

Тема 3. Классификация линий второго порядка (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Классификация линий второго порядка.
2. Преобразование коэффициентов уравнения линии второго порядка при переходе к новой декартовой системе координат.
3. Инварианты уравнения линии второго порядка.
4. Понятие типа линии второго порядка.
5. Центр линии второго порядка.
6. Решение задач на исследование свойств линий второго порядка.
7. Составление и решение задач на исследование свойств линий второго порядка с использованием теоретического материала курса математики общеобразовательных организаций.

Тема 4. Линии второго порядка как конические сечения (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие конуса (повторение школьного курса геометрии).
2. Сечение конуса (повторение школьного курса геометрии).
3. Линии второго порядка как конические сечения.
4. Исследование свойств конических сечений.
5. Работа с моделями тел вращения, изучаемых в курсе геометрии общеобразовательных организаций.
6. Решение задач на исследование свойств линий второго порядка.
7. Составление и решение задач на исследование свойств линий второго порядка с использованием теоретического материала курса математики общеобразовательных организаций.

Тема 5. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду с помощью параллельного переноса координатных осей (4 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Параллельный перенос (повторение школьного курса геометрии).
2. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду путем параллельного переноса координатных осей.

Тема 6. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду с помощью поворота координатных осей (4 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Поворот (повторение школьного курса геометрии).
2. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду путем поворота координатных осей.

Тема 7. Решение задач по теме «Линии второго порядка» (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Решение практико-ориентированных задач на применение линий второго порядка.
2. Решение и составление практико-ориентированных задач на применение линий второго порядка с использованием теоретического материала курса математики общеобразовательных организаций.

Раздел 2. Поверхности второго порядка (20 ч.).

Тема 8. Поверхности второго порядка: основные понятия и свойства (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Поверхности второго порядка.
2. Понятие поверхности второго порядка.
3. Общее уравнение поверхности второго порядка.
4. Преобразование коэффициентов уравнения поверхности второго порядка при переходе к новой декартовой системе координат.
5. Исследование поверхностей второго порядка методом параллельных сечений.
6. Решение задач школьного курса геометрии.

Тема 9. Исследование поверхностей методом параллельных сечений (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Исследование поверхностей второго порядка методом параллельных сечений.
2. Исследование формы поверхности второго порядка по их каноническим уравнениям.

3. Построение чертежей поверхностей второго порядка.

Тема 10. Классификация поверхностей второго порядка (4 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Исследование поверхностей методом параллельных сечений: эллипсоид.
2. Исследование поверхностей методом параллельных сечений: гиперболоиды.
3. Исследование поверхностей методом параллельных сечений: параболоиды.

Тема 11. Классификация поверхностей второго порядка: цилиндрические поверхности (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие цилиндрических поверхностей.
2. Классификация цилиндрических поверхностей.
3. Цилиндр и цилиндрические поверхности.
4. Исследование цилиндрических поверхностей.
5. Работа с моделями цилиндрических поверхностей, изучаемых в курсе геометрии общеобразовательных организаций.
6. Составление и решение задач на исследование свойств и построение цилиндрических поверхностей.

Тема 12. Классификация поверхностей второго порядка: конические поверхности (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие конических поверхностей.
2. Классификация конических поверхностей.
3. Конус и конические поверхности.
4. Исследование конических поверхностей.
5. Работа с моделями конических поверхностей, изучаемых в курсе геометрии общеобразовательных организаций.
6. Составление и решение задач на исследование свойств и построение конических поверхностей.

Тема 13. Классификация поверхностей второго порядка: поверхности вращения (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие поверхностей вращения.
2. Канонические уравнения поверхностей вращения.
3. Исследование поверхностей вращения.
4. Работа с моделями поверхностей вращения, изучаемых в курсе геометрии общеобразовательных организаций.

5. Составление и решение задач на исследование свойств и построение поверхностей вращения.

Тема 14. Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Алгоритм приведения уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду.

2. Решение задач на определение вида поверхности, выделение свойств поверхностей и построение поверхностей.

Тема 15. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Свойства поверхности второго порядка, имеющих (не имеющих) прямолинейные образующие:

2. Уравнения прямолинейных образующих поверхностей второго порядка.

3. Решение задач.

Тема 16. Решение задач по теме «Поверхности второго порядка» (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Решение практико-ориентированных задач на применение поверхностей второго порядка.

2. Решение и составление практико-ориентированных задач на применение поверхностей второго порядка с использованием теоретического материала курса математики общеобразовательных организаций.

Раздел 3. Геометрические преобразования плоскости и пространства (18 ч.).

Тема 16. Геометрические преобразования: основные понятия и свойства (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Преобразования (взаимно-однозначные отображения множества на себя).

2. Примеры преобразований.

3. Группа преобразований. Подгруппа группы преобразований.

4. Основные понятия, свойства, способы построения образов геометрических фигур при заданных геометрических преобразованиях.

5. Тожественное, обратное преобразование. Композиция преобразований плоскости.

Тема 17. Классификация геометрических преобразований (4 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Параллельный перенос.

2. Центральная симметрия.

3. Осевая симметрия.

4. Вращение вокруг точки.

5. Построение образов геометрических фигур при заданных геометрических преобразованиях.

6. Аналитическое задание геометрических преобразований.

7. Составление и решение задач использованием теоретического материала курса математики общеобразовательных организаций.

Тема 18. Классификация геометрических преобразований (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Подобие.

2. Гомотетия.

3. Построение образов геометрических фигур при заданных геометрических преобразованиях

4. Аналитическое задание геометрических преобразований.

5. Составление и решение задач использованием теоретического материала курса математики общеобразовательных организаций.

Тема 19. Классификация геометрических преобразований (4 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Аффинное преобразование.

2. Инверсия.

3. Построение образов геометрических фигур при заданных геометрических преобразованиях

4. Аналитическое задание геометрических преобразований.

Тема 20. Метод геометрических преобразований (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Применение геометрических преобразований плоскости к решению задач.

Тема 21. Решение задач элементарной математики методом геометрических преобразований (4 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Применение геометрических преобразований плоскости к решению задач элементарной математики.

Раздел 4. Элементы конструктивной геометрии (18 ч.).

Тема 22. Основные понятия конструктивной геометрии (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. История возникновения геометрических построений.

2. Основные понятия конструктивной геометрии.

3. Постулаты построений.

4. Общая постановка задачи на построение циркулем и линейкой.

5. Взаимное расположение прямых и окружностей.

6. Взаимное расположение двух окружностей.

7. Простейшие геометрические построения.

8. Схема решения задач на построение.

Тема 23. Методы решения задач на построение: метод геометрических мест (4 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Основные методы решения задач на построение, их характеристика.

2. Понятие о геометрическом месте точек.

3. Основные геометрические места точек.

4. Сущность метода пересечений (геометрических мест).

5. Решение задач на построение методом пересечений (геометрических мест).

Тема 24. Методы решения задач на построение: метод преобразований (6 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Сущность метода преобразований.

2. Решение задач на построение методом параллельного переноса.

3. Решение задач на построение методом центральной симметрии.

4. Решение задач на построение методом осевой симметрии.

5. Решение задач на построение методом вращения.

6. Решение задач на построение методом подобий.

7. Решение задач на построение методом инверсии.

8. Решение задач на построение методом преобразований.

Тема 25. Методы решения задач на построение: алгебраический метод (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Сущность алгебраического метода.

2. Решение задач на построение алгебраическим методом.

Тема 26. Признаки разрешимости задач на построение (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Признак разрешимости задач на построение циркулем и линейкой.

2. Примеры задач на построение неразрешимых циркулем и линейкой.

3. Задача об удвоении куба.

4. Задача о квадратуре круга.

5. Задача о трисекции угла.

Тема 27. Решение задач на построение различными средствами (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Решение задач с использованием различных средств

2. Решение задач на построение школьного курса геометрии.

Раздел 5. Линии и поверхности в Евклидовом пространстве (28 ч.)

Тема 28. Вектор-функция одного скалярного аргумента (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Вектор-функция одного скалярного аргумента.

2. Предел, непрерывность вектор-функции одного скалярного аргумента.

3. Дифференцирование вектор-функции одного скалярного аргумента.

Тема 29. Линии в Евклидовом пространстве (6 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие гладкой линии.
2. Способы задания гладкой линии.
3. Касательная к гладкой линии.
4. Длина дуги.
5. Естественная параметризация.
6. Исследование линий средствами дифференциального исчисления.
7. Решение задач школьного курса на исследование свойств линий.

Тема 30. Сопровождающий трехгранник кривой (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Сопровождающий трехгранник кривой.
2. Формулы Френе.
3. Исследование линий средствами дифференциального исчисления.
4. Решение задач школьного курса на исследование свойств линий.

Тема 31. Кривизна и кручение кривой в произвольной параметризации (4 ч.)

1. Понятие кривизны гладкой линии.
2. Понятие кручения гладкой линии.
3. Кривизна и кручение плоской линии.
4. Вычисление кривизны и кручения кривой в произвольной параметризации

Тема 32. Исследование линии средствами дифференциального и интегрального исчисления (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Окружность.
2. Винтовая линия: свойства.
3. Линии постоянной кривизны (кручения)
4. Решение задач на исследование линий средствами дифференциального и интегрального исчисления.

Тема 33. Понятие поверхности в Евклидовом пространстве (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Гладкие поверхности.
2. Способы задания гладких поверхностей.
3. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Тема 32. Первая квадратичная форма поверхности (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Первая квадратичная форма поверхности.
2. Решение задач на исследование свойств поверхности средствами дифференциального и интегрального исчисления.

Тема 33. Вторая квадратичная форма поверхности (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Вторая квадратичная форма поверхности.
2. Решение задач на исследование свойств поверхности средствами дифференциального и интегрального исчисления.

Тема 34. Исследование линии средствами дифференциального и интегрального исчисления (4 ч.).

Вопросы для обсуждения:

5. Исследование свойств: сфера, цилиндрические, конические поверхности.
6. Поверхности вращения.
7. Линии постоянной кривизны (кручения)
8. Решение задач на исследование поверхностей средствами дифференциального и интегрального исчисления.

Раздел 6. Основания геометрии (6 ч.).

Тема 35. Исторический обзор обоснования геометрии. Элементы геометрии Лобачевского (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Геометрия до Евклида. «Начала» Евклида. Критика системы Евклида. Пятый постулат Евклида.

2. Н. И. Лобачевский и его геометрия.
3. Система аксиом Гильберта.
4. Обзор следствий из аксиом групп I—II.
5. Система аксиом Гильберта.
6. Аксиоматика школьных учебников геометрии.
7. Обзор следствий из аксиом групп I—V Аксиома Лобачевского.
8. Параллельные прямые по Лобачевскому.
9. Треугольники и четырехугольники на плоскости Лобачевского.
10. Взаимное расположение двух прямых на плоскости Лобачевского.
11. Окружность, эквидистанта и орицикл.

Тема 33. Общие вопросы аксиоматики. Обоснование евклидовой геометрии (2 ч.).

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие о математической структуре.
2. Интерпретации системы аксиом.
3. Изоморфизм структур.
4. Непротиворечивость, независимость и полнота системы аксиом.
5. Доказательство логической непротиворечивости геометрии Лобачевского.
6. Система аксиом Вейля трехмерного евклидова пространства.
7. Луч, угол, отрезок. Равенство отрезков и углов. Аксиоматика школьного курса геометрии.

Тема 34. Длина, площадь, объем (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Длина отрезка. Теорема существования. Измерение отрезков. Теорема единственности.
2. Площадь многоугольника в евклидовой геометрии. Теорема существования. Теорема единственности.
3. Равновеликие и равносторонние многоугольники.
4. Объем многогранника в евклидовом пространстве.

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Второй семестр (32 ч.)

Раздел 1. Линии второго порядка (16 ч.)

Вид СРС: Подготовка к практическим:

1. Проведите анализ основных понятий темы.
2. Запишите алгоритмы решения задач.
3. Сформулируйте основные типы задач темы.
4. Проведите анализ содержания школьного курса математики, выделите понятия в соответствии с темой
5. Сформулируйте задачи, школьного курса математики в соответствии с темой занятия.
6. Составьте краткий справочник по теме: понятия, теоремы, формулы.

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания по теме «Линии второго порядка».

Демонстрационный вариант индивидуального задания

Привести уравнения кривых второго порядка к каноническому виду с помощью параллельного переноса системы координат. Построить соответствующие системы координат и кривые по их каноническим уравнениям. Найти характеристики линии.

а) $2x^2 + 4x - y - 3 = 0$,

б) $2x^2 + 5y^2 - 12x + 10y - 13 = 0$

Привести уравнение кривой второго порядка путем поворота и параллельного переноса системы координат к каноническому виду. Построить соответствующие системы координат и

кривую по ее каноническому уравнению. Найти характеристики линии.

$$29x^2 - 24xy + 36y^2 + 82x - 96y - 91 = 0$$

Вид СРС: Самостоятельное решение задач:

Демонстрационный вариант задач для самостоятельного решения.

1. Определить полуоси эллипса $x^2 + 25y^2 = 25$. Найти его эксцентриситет и координаты фокуса. Построить этот эллипс.

2. Составить уравнение эллипса и построить его, если расстояние между его фокусами $2c=6$ и эксцентриситет $\varepsilon = \frac{3}{5}$. Отметить на чертеже фокусы.

3. Определить полуоси эллипса $4x^2 + 9y^2 = 25$. Найти эксцентриситет и координаты фокусов. Построить этот эллипс.

4. Дан эллипс $9x^2 + 25y^2 = 225$. Найти его полуоси, фокусы, эксцентриситет. Построить этот эллипс и отметить на чертеже его фокусы.

5. Составить уравнение эллипса, фокусы которого расположены на оси абсцисс симметрично относительно начала координат, если даны: $M_1(-2\sqrt{5}; 2)$ эллипса и его малая полуось $b=3$. Построить этот эллипс.

6. Определить полуоси эллипса $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$. Найти его эксцентриситет и координаты фокусов. Построить этот эллипс.

7. Составить уравнение эллипса и построить его, если его малая ось равна $2b=24$, а расстояние между фокусами $2c=10$. Отметить на чертеже фокусы.

8. Составить уравнение гиперболы, если известно, что расстояние между фокусами $2c=6$ и эксцентриситет $\varepsilon = \frac{3}{2}$. Построить эту гиперболу и отметить её фокусы. Написать уравнение асимптот гиперболы.

9. Определить полуоси гиперболы $x^2 - 3y^2 = 12$. Найти её эксцентриситет и координаты фокусов. Построить эту гиперболу.

10. Определить полуоси гиперболы $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = 1$. Найти её эксцентриситет и координаты фокусов. Построить эту гиперболу.

11. Составить уравнение гиперболы, если известно: уравнения асимптот $y = \pm \frac{4}{3}x$ и расстояние между фокусами $2c=20$. Построить эту гиперболу и отметить её фокусы.

12. Определить полуоси гиперболы: $9x^2 - 16y^2 = 144$. Найти её эксцентриситет и координаты фокусов. Построить эту гиперболу.

13. Определить полуоси гиперболы $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$. Найти её эксцентриситет и координаты фокусов. Построить эту гиперболу.

14. Составить уравнение гиперболы, фокусы которой расположены на оси абсцисс, симметрично относительно начала координат, зная, что расстояние между фокусами $2c=10$ и ось $2b=8$. Построить эту гиперболу и отметить её фокусы. Написать уравнение асимптот гиперболы.

15. Определить полуоси гиперболы: $x^2 - 4y^2 = 12$. Найти её эксцентриситет и координаты фокусов. Построить эту гиперболу.

16. Составить уравнение параболы, вершина которой находится в начале координат, зная, что парабола расположена в верхней полуплоскости симметрично относительно оси Oy , и её параметр $p = \frac{1}{4}$. Построить эту параболу и отметить её фокус. Написать уравнение директрисы и построить её.

17. Составить уравнение параболы, вершина которой находится в начале координат, зная, что парабола расположена симметрично относительно оси Ox , и проходит через точку $B(-1; 3)$. Найти координаты фокуса. Написать уравнение директрисы и построить её.

18. Составить уравнение параболы, вершина которой находится в начале координат, зная, что парабола расположена симметрично относительно оси Oy , и проходит через точку $D(4; -8)$. Построить эту параболу и отметить её фокус. Написать уравнение директрисы и

построить её.

19. Составить уравнение параболы, вершина которой находится в начале координат, зная, что парабола расположена в левой полуплоскости симметрично относительно оси Ox , и её параметр $p = 0,5$. Построить эту параболу и отметить её фокус, написать уравнение директрисы и построить её.

20. Составить уравнение параболы, вершина которой находится в начале координат, зная, что парабола расположена симметрично относительно оси Ox , и проходит через точку $A(9;6)$. Найти координаты фокуса. Написать уравнение директрисы и построить её.

21. Составить уравнение параболы, вершина которой находится в начале координат, зная, что парабола расположена симметрично относительно оси Oy , и проходит через точку $C(1;1)$. Построить эту параболу и отметить её фокус. Написать уравнение директрисы и построить её.

22. Составить уравнение параболы, вершина которой находится в начале координат, зная, что парабола расположена в нижней полуплоскости симметрично относительно оси Oy , и её параметр $p = -3$. Построить эту параболу и отметить её фокус, написать уравнение директрисы и построить её.

23. Составить уравнение параболы, вершина которой находится в начале координат, зная, что парабола расположена в правой полуплоскости симметрично относительно оси Ox , и её параметр $p = 3$. Построить параболу.

Раздел 2. Поверхности второго порядка (16 ч.)

Вид СРС: Подготовка к практическим:

1. Проведите анализ основных понятий темы.
2. Запишите алгоритмы решения задач.
3. Сформулируйте основные типы задач темы.
4. Проведите анализ содержания школьного курса математики, выделите понятия в соответствии с темой
5. Сформулируйте задачи, школьного курса математики в соответствии с темой занятия.
6. Составьте краткий справочник по теме: понятия, теоремы, формулы.

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания по теме «Поверхности второго порядка»

Демонстрационный вариант индивидуального задания

Привести уравнения поверхностей второго порядка к каноническому виду с помощью параллельного переноса системы координат. Построить соответствующие системы координат. Исследовать методом параллельных сечений. Построить чертёж поверхности.

$$2x^2 + 5z^2 - 12x + 10y - 13 = 0$$

Третий семестр (16 ч.)

Раздел 3. Геометрические преобразования плоскости и пространства (8 ч.)

Вид СРС: Подготовка к практическим:

1. Проведите анализ основных понятий темы.
2. Запишите алгоритмы решения задач.
3. Сформулируйте основные типы задач темы.
4. Проведите анализ содержания школьного курса математики, выделите понятия в соответствии с темой
5. Сформулируйте задачи, школьного курса математики в соответствии с темой занятия.
6. Составьте краткий справочник по теме: понятия, теоремы, формулы.

Вид СРС: Самостоятельное решение задач:

Демонстрационный вариант задач для самостоятельного решения

1. Построить образ пятиугольника при различных преобразованиях.

2. Задать уравнение прямой. Записать уравнение образа этой прямой при параллельном переносе на вектор (1,2). Записать уравнение прообраза этой прямой.

3. Задать уравнение прямой. Записать уравнение образа этой прямой при повороте на угол 60° вокруг точки (1,2). Записать уравнение прообраза этой прямой.

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания

Демонстрационный вариант индивидуального задания

Из школьного учебника геометрии подобрать по 10 задач на каждое преобразование. Расположив их по уровню сложности. Запишите координатную запись каждого преобразования.

Раздел 4. Элементы конструктивной геометрии (8 ч.)

Вид СРС: Подготовка к практическим:

1. Проведите анализ основных понятий темы.
2. Запишите алгоритмы решения задач.
3. Сформулируйте основные типы задач темы.
4. Проведите анализ содержания школьного курса математики, выделите понятия в соответствии с темой
5. Сформулируйте задачи, школьного курса математики в соответствии с темой занятия.
6. Составьте краткий справочник по теме: понятия, теоремы, формулы.

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания

Демонстрационный вариант индивидуального задания

Из школьного учебника геометрии подобрать по 10 задач на каждый метод решения задач на построение. Расположив их по уровню сложности. Выделить этапы решения.

Четвертый семестр (13 ч.)

Раздел 5. Линии и поверхности в Евклидовом пространстве (7 ч.).

Вид СРС: Подготовка к практическим:

1. Проведите анализ основных понятий темы.
2. Запишите алгоритмы решения задач.
3. Сформулируйте основные типы задач темы.
4. Проведите анализ содержания школьного курса математики, выделите понятия в соответствии с темой
5. Сформулируйте задачи, школьного курса математики в соответствии с темой занятия.
6. Составьте краткий справочник по теме: понятия, теоремы, формулы.

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий «Линии в Евклидовом пространстве»

Демонстрационный вариант индивидуального задания

Исследовать линию: $x=\cos 3t$, $y=\sin 3t$, $z=\cos 2t$ ($0 < t < 2\pi$),, средствами дифференциального и интегрального исчисления:

- определить является данная линия гладкой,
- найти точку, принадлежащую поверхности, написать уравнение касательной, нормали.
- найти канонический репер кривой, и коэффициенты кривизны и кручения в выбранной точке.
- Постройте данную кривую, используя программные пакеты.

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий по теме «Поверхности в Евклидовом пространстве»

Демонстрационный вариант индивидуального задания

Исследовать поверхность: $x=u+v$, $y=v^2$, $z=uv^3$, средствами дифференциального и интегрального исчисления:

- определить является данная поверхность гладкой,

- найти точку, принадлежащую поверхности, написать уравнение касательной, нормали. Найти первую и вторую квадратичные формы поверхности.
- задать на поверхности две пересекающиеся линии, и найти угол между ними, найти длину дуги одной из линий (концы дуги задать самостоятельно).
- найти полную и среднюю кривизну поверхности.
- в выбранной точке записать уравнение индикатрисы Дюпена, и определить тип точки.
- постройте данную поверхность, используя программные пакеты.

Раздел 6. Основания геометрии (6 ч.).

Вид СРС: Подготовка реферата.

Примерные темы рефератов:

1. Доказательства пятого постулата Евклида.
2. «Начала» Евклида.
3. Эквиваленты пятого постулата Евклида.
4. Построение евклидовой геометрии по Гильберту.
5. Построение евклидовой геометрии по Вейлю.
6. Эллиптическая геометрия (геометрия Римана) в схеме Вейля.
7. Модели плоскости Римана.
8. Модели плоскости Лобачевского.
9. Аксиоматика школьного курса геометрии.
10. Аксиоматический подход построения геометрии.
11. Биография и творчество Н.И. Лобачевского.
12. Гиперболическая геометрия в схеме Вейля.
13. Понятие длины в схемах Вейля и Гильберта.
14. Модели сферической геометрии.
15. Сравнение геометрии Евклида и геометрии Лобачевского.
16. Сравнение геометрии Евклида и геометрии Римана.
17. Сравнение геометрии Римана и геометрии Лобачевского.

7. Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства

8.1. Компетенции и этапы формирования

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции, этапы их формирования
1	Психолого-педагогический модуль	ПК-3.
2	Предметно-методический модуль	ПК-3, ПК-7.
3	Предметно-технологический модуль	ПК-3.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции			
2 (не зачтено) ниже порогового	3 (зачтено) пороговый	4 (зачтено) базовый	5 (зачтено) повышенный
ПК-3 Способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса			
ПК-3.2 Осуществляет отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.			
Демонстрирует	В целом успешно, но	В целом успешно, но с	Способен в полном

фрагментарные знания предметного содержания по геометрии. Не способен осуществлять отбор геометрического содержания в соответствии с планируемыми результатами обучения.	бессистемно демонстрирует знания предметного содержания по геометрии и осуществляет отбор геометрического содержания в соответствии с планируемыми результатами обучения.	отдельными недочетами демонстрирует знания предметного содержания по геометрии, осуществляет отбор геометрического содержания в соответствии с планируемыми результатами обучения.	объем демонстрирует знания предметного содержания, осуществляет отбор геометрического содержания в соответствии с планируемыми результатами обучения.
--	---	--	---

ПК-7 Способен проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся по преподаваемым учебным предметам

ПК-7.1 Разрабатывает индивидуально ориентированные учебные материалы по математике и информатике с учетом индивидуальных особенностей обучающихся, их особых образовательных потребностей.

Не способен разрабатывать индивидуально ориентированные учебные материалы по геометрии с учетом индивидуальных особенностей обучающихся, их особых образовательных потребностей.	В целом успешно, но бессистемно разрабатывает индивидуально ориентированные учебные материалы геометрии с учетом индивидуальных особенностей обучающихся, их особых образовательных потребностей.	В целом успешно, но с отдельными недочетами разрабатывает индивидуально ориентированные учебные материалы геометрии с учетом индивидуальных особенностей обучающихся, их особых образовательных потребностей.	Способен в полном объеме разрабатывать индивидуально ориентированные учебные материалы геометрии с учетом индивидуальных особенностей обучающихся, их особых образовательных потребностей.
--	---	---	--

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)	незачтено	Ниже 60%

8.3 Вопросы промежуточной аттестации

Второй семестр (Экзамен, ПК-3, ПК-7)

1. Сформулируйте определение эллипса, выделив ключевую характеристику всех точек данной линии. Опираясь на определение, выведите каноническое уравнение эллипса. Охарактеризуйте все составляющие полученного уравнения и зависимость между ними.

2. Проведите исследование формы эллипса и опишите его основные характеристические свойства, пользуясь соответствующим каноническим уравнением. Опишите этапы построения эллипса, заданного определённым каноническим уравнением.

3. Сформулируйте понятие эксцентриситета эллипса. Оцените зависимость формы эллипса от соответствующего ему значения эксцентриситета. Проиллюстрируйте указанную зависимость на конкретном примере. Приведите пример задачи на отыскание канонического

уравнения эллипса по известному значению его эксцентриситета.

4. Сформулируйте и обоснуйте директориальное свойство эллипса. Покажите справедливость данного свойства на конкретном примере. Приведите пример задачи на отыскание канонического уравнения эллипса по известным уравнениям его директрис.

5. Проведите сравнительную характеристику основных параметров и свойств эллипсов, имеющих фокусы на разных осях координат.

6. Опишите переход от канонического уравнения эллипса, заданного в прямоугольной декартовой системе координат, к уравнению в полярной системе координат, и наоборот.

7. Сформулируйте понятие касательной к кривой и опишите её основные характеристические свойства. Сформулируйте понятие касательной к эллипсу и выведите соответствующее уравнение.

8. Сформулируйте оптическое свойство эллипса. Приведите пример задачи на применение данного свойства в описании физических процессов.

9. Проведите анализ содержания действующих школьных учебников алгебры и геометрии и выявить разделы, которые затрагивают отдельные свойства линий второго порядка. Оцените возможности изучения линий второго порядка в рамках школьной программы.

10. Опишите возможности использования информационно-коммуникационных технологий при изучении линий второго порядка.

11. Сформулируйте определение гиперболы, выделив ключевую характеристику всех точек данной линии. Опираясь на определение, выведите каноническое уравнение гиперболы. Охарактеризуйте все составляющие полученного уравнения и зависимость между ними.

12. Проведите исследование формы гиперболы и опишите её основные характеристические свойства, пользуясь соответствующим каноническим уравнением. Опишите этапы построения гиперболы, заданной определённым каноническим уравнением.

13. Сформулируйте понятие эксцентриситета гиперболы. Оцените зависимость формы гиперболы от соответствующего ей значения эксцентриситета. Проиллюстрировать указанную зависимость на конкретном примере. Приведите примеры задач на отыскание канонического уравнения гиперболы по известному значению её эксцентриситета.

14. Сформулируйте и обоснуйте директориальное свойство гиперболы. Покажите справедливость данного свойства на конкретном примере. Приведите примеры задач на отыскание канонического уравнения гиперболы по известным уравнениям её директрис.

15. Сформулируйте понятие асимптоты кривой и опишите её основные характеристические свойства и виды. Сформулируйте понятие асимптот гиперболы, выведите их уравнения. Приведите пример задачи на отыскание канонического уравнения гиперболы по известным уравнениям её асимптот.

16. Проведите сравнительную характеристику основных параметров и свойств сопряженных гипербол.

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

18. Сформулируйте понятие касательной к кривой и опишите её основные характеристические свойства.

19. Сформулируйте понятие касательной к гиперболе и выведите соответствующее уравнение.

20. Сформулируйте оптическое свойство гиперболы. Приведите пример задачи на применение данного свойства в описании физических процессов.

21. Сформулируйте определение параболы, выделив ключевую характеристику всех точек данной линии. Опираясь на определение, выведите каноническое уравнение параболы. Охарактеризуйте все составляющие полученного уравнения и зависимость между ними.

22. Проведите исследование формы параболы и опишите её основные характеристические свойства, пользуясь соответствующим каноническим уравнением. Опишите этапы построения параболы, заданной определённым каноническим уравнением.

23. Опишите особенности расположения параболы в прямоугольной декартовой

системе координат в зависимости от заданного уравнения параболы. Приведите примеры, иллюстрирующие каждый случай.

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

25. Сформулируйте понятие касательной к кривой и опишите её основные характеристические свойства. Сформулируйте понятие касательной к параболе и вывести соответствующее уравнение.

26. Сформулируйте оптическое свойство параболы. Приведите пример задачи на применение данного свойства в описании физических процессов.

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

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

29. Опишите классификацию линий второго порядка. Выделите линии второго порядка, изучаемые в школьном курсе.

30. Опишите схему исследования поверхности второго порядка методом параллельных сечений. Приведите пример применения данной схемы к исследованию определённой поверхности второго порядка.

31. Проведите исследование эллипсоида методом параллельных сечений. Выявите и проанализируйте его основные характеристические свойства. Опишите этапы построения эллипсоида в прямоугольной декартовой системе координат на основе полученных данных.

32. Сформулируйте определение сферы и эллипсоида. Сравните свойства этих поверхностей и сформулируйте задачи различного уровня сложности на исследование свойств сферы и эллипсоида.

33. Проведите исследование однополостного гиперболоида методом параллельных сечений. Выявите и проанализируйте его основные характеристические свойства.

34. Опишите этапы построения однополостного гиперболоида в прямоугольной декартовой системе координат на основе исследования методом параллельных сечений.

35. Проведите исследование двуполостного гиперболоида методом параллельных сечений. Выявите и проанализируйте его основные характеристические свойства.

36. Опишите этапы построения двуполостного гиперболоида в прямоугольной декартовой системе координат на основе исследования методом параллельных сечений.

37. Проведите исследование эллиптического параболоида методом параллельных сечений. Выявите и проанализируйте его основные характеристические свойства.

38. Опишите этапы построения эллиптического параболоида в прямоугольной декартовой системе координат на основе исследования методом параллельных сечений.

39. Проведите исследование гиперболического параболоида методом параллельных сечений. Выявите и проанализируйте его основные характеристические свойства.

40. Опишите этапы построения гиперболического параболоида в прямоугольной декартовой системе координат на основе исследования методом параллельных сечений.

41. Проведите исследование конуса второго порядка методом параллельных сечений. Выявите и проанализируйте его основные характеристические свойства.

42. Опишите этапы построения конуса второго порядка в прямоугольной декартовой системе координат на основе исследования методом параллельных сечений. Сформулируйте задачи различного уровня сложности на исследование свойств конуса.

43. Сформулируйте понятие конической поверхности. Охарактеризуйте свойства. Приведите примеры конических поверхностей. Ответ обоснуйте.

44. Сформулируйте понятия конической поверхности второго порядка. Охарактеризуйте свойства. Сравните понятие конус и коническая поверхность.

45. Сформулируйте понятие цилиндрической поверхности. Охарактеризуйте свойства. Приведите примеры цилиндрических поверхностей. Ответ обоснуйте.

46. Сформулируйте понятия цилиндрической поверхности второго порядка. Охарактеризуйте свойства. Сравните понятие цилиндр и цилиндрическая поверхность.

47. Сформулируйте понятие поверхности вращения. Охарактеризуйте свойства. Приведите примеры поверхностей вращения, изучаемых в школьном курсе

48. Сформулируйте понятие прямолинейных образующих поверхностей второго порядка. Опишите уравнения прямолинейных образующих однополостного гиперболоида и гиперболического параболоида.

49. Опишите классификацию поверхностей второго порядка. Выделите поверхности, изучаемые в школьном курсе.

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

Третий семестр (Экзамен, ПК-3, ПК-7)

1. Сформулируйте понятие преобразование плоскости. Приведите примеры преобразований из школьного курса геометрии.

2. Сформулируйте понятие преобразование пространства. Приведите примеры преобразований пространства.

3. Сформулируйте понятие движение плоскости. Приведите примеры из школьного курса геометрии.

4. Сформулируйте понятие параллельного переноса. Охарактеризуйте свойства. Запишите координатную запись параллельного переноса. Сделайте чертеж.

5. Приведите примеры задач, решаемых с использованием свойств параллельного переноса.

6. Сформулируйте понятие центральной симметрии. Охарактеризуйте свойства. Запишите координатную запись центральной симметрии. Сделайте чертеж.

7. Приведите примеры задач, решаемых с использованием свойств центральной симметрии.

8. Сформулировать понятие осевой симметрии. Охарактеризуйте свойства. Запишите координатную запись осевой симметрии. Сделайте чертеж.

9. Приведите примеры задач, решаемых с использованием свойств осевой симметрии.

10. Сформулируйте понятие поворота вокруг точки. Охарактеризуйте свойства. Запишите координатную запись поворота вокруг точки. Сделайте чертеж.

11. Приведите примеры задач, решаемых с использованием свойств поворота вокруг точки.

12. Сформулируйте понятие подобия. Охарактеризуйте свойства. Приведите примеры подобных фигур. Сделайте чертеж.

13. Приведите примеры задач, решаемых с использованием свойств подобия.

14. Сформулируйте понятие гомотетии. Охарактеризуйте свойства. Запишите координатную запись гомотетии.

15. Приведите примеры задач, решаемых с использованием свойств гомотетии.

16. Сформулируйте понятие и свойства инверсии. Запишите координатную запись инверсии.

17. Сформулируйте определение и свойства движения 1 рода. Запишите координатную запись движения 1 рода. Приведите примеры движений 1 рода.

18. Сформулируйте определение и свойства движения 2 рода. Запишите координатную запись движения 2 рода. Приведите примеры движений 1 рода.

19. Сформулируйте понятие композиция преобразований. Приведите примеры композиций. Сделайте чертежи.

20. Охарактеризуйте свойства композиции движений 1 рода.

21. Охарактеризуйте свойства композиции движений 2 рода.

22. Охарактеризуйте свойства композиции движения 1 рода и гомотетии.

23. Охарактеризуйте свойства композиции движения 2 рода и гомотетии.

24. Сформулируйте понятия и свойства аффинных преобразований. Запишите координатную запись аффинных преобразований.

25. Охарактеризуйте основные этапы развития конструктивной геометрии и

современное ее состояние. Проведите примеры основных задач на построение школьных учебников геометрии.

26. Сформулируйте основные понятия конструктивной геометрии. Перечислите и охарактеризуйте постулаты построений с помощью циркуля и линейки.

27. Перечислите и охарактеризуйте элементарные геометрические построения, выполняемые с помощью циркуля и линейки.

28. Охарактеризуйте постановку задачи на построение циркулем и линейкой. Приведите примеры задач.

29. Перечислите и охарактеризуйте основные этапы решения задач на построение. Проиллюстрируйте на примере.

30. Перечислите и охарактеризуйте основные методы решения задач на построение с помощью циркуля и линейки.

31. Опишите понятие геометрического места точек. Перечислите и охарактеризуйте основные геометрические места точек. Продемонстрируйте их построение.

32. Опишите сущность метода пересечений (геометрических мест). Проиллюстрируйте на примерах применение данного метода.

33. Приведите примеры задач, решаемых методом геометрических мест. Ответ обоснуйте. Выделите этапы решения задачи.

34. Опишите сущность метода геометрических преобразований для решения задач на построение. Проиллюстрировать на примерах.

35. Сформулируйте определение центральной симметрии. Опишите особенности решения задач на построение методом центральной симметрии. Проиллюстрируйте на примерах.

36. Приведите примеры задач, решаемых методом центральной симметрии. Ответ обоснуйте. Выделите этапы решения задачи.

37. Сформулируйте определение осевой симметрии. Опишите особенности решения задач на построение методом осевой симметрии. Проиллюстрируйте на примерах.

38. Приведите примеры задач, решаемых методом осевой симметрии. Ответ обоснуйте. Выделите этапы решения задачи.

39. Сформулируйте определение параллельного переноса. Опишите особенности решения задач на построение методом параллельного переноса. Проиллюстрируйте на примерах.

40. Приведите примеры задач, решаемых методом параллельного переноса. Ответ обоснуйте. Выделите этапы решения задачи.

41. Сформулируйте определение поворота (вращения вокруг точки). Опишите особенности решения задач на построение методом поворота. Проиллюстрируйте на примерах.

42. Приведите примеры задач, решаемых методом поворота вокруг точки. Ответ обоснуйте. Выделите этапы решения задачи.

43. Сформулируйте определение гомотетии. Проиллюстрируйте на примерах.

44. Опишите особенности решения задач на построение методом гомотетии. Проиллюстрируйте на примерах.

45. Сформулируйте определение инверсии. Опишите особенности решения задач на построение методом инверсии. Проиллюстрируйте на примерах.

46. Опишите сущность алгебраического метода решения задач на построение и особенности построения отрезков, заданных алгебраически. Проиллюстрируйте на примерах.

47. Приведите примеры задач, решаемых алгебраическим методом. Ответ обоснуйте. Выделите этапы решения задачи.

48. Перечислите задачи, неразрешимые циркулем и линейкой. Опишите попытки решения задач об удвоении куба, о квадратуре круга, о трисекции угла.

49. Продемонстрируйте примеры решения задач на построение с помощью одной линейки.

50. Продемонстрируйте примеры решения задач на построение с помощью одного циркуля.

Четвертый семестр (Экзамен, ПК-3, ПК-7)

1. Сформулируйте понятие вектор-функции одного скалярного аргумента. Выделите основные понятия. Приведите пример использования в школьном курсе математики.
2. Сформулируйте понятие предела вектор-функции одного скалярного аргумента. Перечислите основные свойства.
3. Сформулируйте понятие производной вектор-функции одного скалярного аргумента. Перечислите основные свойства и правила дифференцирования.
4. Сформулируйте понятие линии на плоскости и в пространстве. Перечислите основные виды линий. Опишите явное, неявное, векторно-параметрическое уравнение линии. Приведите примеры линий из школьного курса математики.
5. Сформулируйте понятие гладкой линии. Приведите обоснованный пример гладкой линии. Приведите примеры гладких и не гладких линий. Ответ обоснуйте.
6. Сформулируйте понятие касательной к гладкой линии. Приведите примеры из школьного курса геометрии. Приведите примеры задач разного уровня сложности на исследование свойств гладких линий.
7. Охарактеризуйте уравнение касательной и нормали для линии, заданной векторно-параметрическим уравнением, явным уравнением, неявным уравнением, системой неявных уравнений. Приведите примеры задач различного уровня сложности на нахождение касательной к линии, изучаемой в школьном курсе математики.
8. Сформулируйте понятие длины дуги кривой. Охарактеризовать формулы вычисления длины дуги кривой для различных видов ее задания. Приведите примеры использования данного понятия в школьном курсе.
9. Охарактеризуйте естественную параметризацию кривой. Выделите основные понятия темы и дайте определения.
10. Сформулируйте понятие и охарактеризовать формулы вычисления кривизны кривой, заданной в естественной и произвольной параметризациях. Опишите геометрический смысл понятия кривизны.
11. Охарактеризуйте элементы сопровождающего трехгранника кривой в естественной и произвольной параметризациях.
12. Сформулируйте понятие и охарактеризовать формулы вычисления кручения кривой, заданной в естественной и произвольной параметризациях. Опишите геометрический смысл понятия кручения.
13. Охарактеризуйте формулы Френе. Проиллюстрируйте на примере их применение.
14. Сформулируйте понятие вектор-функции двух скалярных аргументов.
15. Сформулируйте понятие производной вектор-функции двух скалярных аргументов. Перечислите основные свойства и правила дифференцирования.
16. Сформулируйте понятие поверхности. Перечислите основные виды поверхностей. Перечислите поверхности, которые изучались в школьном курсе геометрии и определите их вид.
17. Охарактеризуйте векторно-параметрическое уравнение поверхности. Приведите пример векторно-параметрического уравнения поверхностей, изучаемых в школьном курсе геометрии.
18. Сформулируйте понятие гладкой поверхности. Приведите пример гладкой поверхности. Приведите примеры поверхностей, изучаемых в школьном курсе, которые являются (не являются) гладкими. Ответ обоснуйте.
19. Охарактеризуйте криволинейные координаты точек поверхности. Сформулируйте понятия u - и v -линий на поверхности. Приведите примеры использования криволинейных координат.
20. Сформулируйте понятие касательной плоскости и нормали к поверхности. Приведите примеры для поверхностей вращения построение касательной плоскости и нормали к поверхности.
21. Сформулируйте понятие первой квадратичной формы поверхности. Приведите примеры ее применения для исследования свойств поверхности.
22. Сформулируйте понятие второй квадратичной формы поверхности. Приведите примеры ее применения для исследования свойств поверхности.
23. Сформулируйте понятие нормальной кривизны кривой на поверхности.
24. Сформулируйте понятия главной, полной и средней кривизны поверхности.

25. Сформулируйте понятие индикатрисы Дюпена, охарактеризовать ее уравнение.
26. Охарактеризуйте типы точек поверхности и поведение поверхности вблизи эллиптической, гиперболической, параболической точек.
27. Опишите понятие аксиоматического метода. Сформулируйте понятие математической структуры.
28. Приведите примеры аксиоматических теорий.
29. Сформулируйте определение модели систем аксиом. Охарактеризуйте требования, предъявляемые к системе аксиом: непротиворечивость, независимость, полнота.
30. Охарактеризуйте аксиоматику Вейля. Проведите обоснование евклидовой геометрии по Вейлю.
31. Обоснуйте непротиворечивость, независимость и полноту системы аксиом Вейля.
32. Сформулируйте определение прямой, луча, отрезка, угла в аксиоматике Вейля.
33. Охарактеризуйте систему аксиом школьного курса геометрии и ее связь с аксиоматикой Вейля.
34. Дайте характеристику аксиоматики учебника геометрии для общеобразовательных организаций.
35. Выделите основные понятия и основные линии школьного курса геометрии.
36. Опишите понятие площади многоугольника, существование и единственность. Опишите понятия равновеликости и равносторонности. Приведите примеры задач с использованием свойств равносторонних и равновеликих фигур.
37. Проведите обзор теории объемов. Выделите понятия, которые изучаются в школьном курсе.
38. Приведите примеры задач различной сложности с использованием понятия объема тела.
39. Представьте характеристику «Начал» Евклида, перечислите достоинства и недостатки.
40. Охарактеризуйте пятый постулат Евклида, попытки его доказательства.
41. Проведите обзор системы аксиом Гильберта.
42. Охарактеризуйте геометрию Лобачевского. Сформулируйте понятие параллельности по Лобачевскому.
43. Охарактеризуйте независимость аксиомы параллельных от остальных аксиом школьного курса геометрии.
44. Охарактеризуйте модель Кели-Клейна и модель Пуанкаре плоскости Лобачевского.
45. Сформулируйте определение расходящихся прямых и их свойства.
46. Сформулируйте определение параллельных прямых и их свойства.
47. Введите понятия окружности, эквидистанты, орицикла.
48. Охарактеризуйте особенности расположения прямых, прямых и плоскостей, плоскостей в пространстве Евклида.
49. Охарактеризуйте особенности расположения прямой и плоскости в пространстве Лобачевского.
50. Сравните неопределяемые понятия аксиоматики Вейля и Гильберта.

8.4 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 профессиональных компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, готовность к практической деятельности, 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 грамотным литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Тестирование.

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля ответ считается правильным, если:

- в тестовом задании закрытой формы с выбором ответа выбран правильный ответ;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, выбраны все правильные ответы;
- в тестовом задании открытой формы дан правильный ответ;
- в тестовом задании на установление правильной последовательности установлена правильная последовательность;
- в тестовом задании на установление соответствия сопоставление произведено верно для всех пар.

При оценивании учитывается вес вопроса (максимальное количество баллов за правильный ответ устанавливается преподавателем в зависимости от сложности вопроса).

Количество баллов за тест устанавливается посредством определения процентного соотношения набранного количества баллов к максимальному количеству баллов.

Критерии оценки

до 60% правильных ответов – оценка «неудовлетворительно».

от 60 до 75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

от 75 до 90% правильных ответов – оценка «хорошо».

Свыше 90% правильных ответов – оценка «отлично».

Вопросы и задания для устного опроса

При определении уровня достижений студентов при устном ответе 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.

Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов:

Критерии оценки ответа:

Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 2 балла.

Наличие выводов – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

Практические задания

При определении уровня достижений студентов при выполнении практического задания необходимо обращать особое внимание на следующее:

- задание выполнено правильно;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;

- умение работать с объектом задания демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- выполнение задания теоретически обосновано.

Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов:

Критерии оценки ответа:

Правильность выполнения задания – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) выполнения – 2 балл.

Наличие выводов – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл. Итого: 5 баллов.

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. Т

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу. Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Привалов, И. И. Аналитическая геометрия: учебник для вузов / И. И. Привалов. – 40-е изд., стер. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 233 с. – (Бакалавр и специалист). – ISBN 978-5-534-01262-0. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL:

<https://biblio-online.ru/bcode/433810>

2. Далингер, В. А. Геометрия: планиметрические задачи на построение : учебное пособие для академического бакалавриата / В. А. Далингер. – 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 155 с. – (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05758-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/441676>

3. Игнатъев, Ю. Дифференциальная геометрия кривых и поверхностей в евклидовом пространстве: IV семестр [Электронный ресурс] / Ю. Игнатъев. - Казань : Казанский университет, 2013. – 203 с. - URL:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=276302&sr=1

Дополнительная литература

1. Болодурин, В. С. Элементы аналитической геометрии: учебное пособие для студентов физико-математических факультетов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Болодурин, И. В. Прояева, А. Д. Сафарова. — Электрон. дан. — Сетевой педагогический университет, 2015. — 88 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/73566#book_name

2. Попов, В. Л. Аналитическая геометрия : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Л. Попов, Г. В. Сухоцкий. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 232 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03003-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433849>

3. Резниченко, С. В. Аналитическая геометрия в примерах и задачах в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Резниченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 302 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02936-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/436999>

4. Резниченко, С. В. Аналитическая геометрия в примерах и задачах в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Резниченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 288 с. — (Бакалавр. Академический курс). —

5. 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

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 практическом занятии;
- повторите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к обсуждению вопросов по изучаемой теме;
- выделите основные задачи темы и сформулируйте алгоритмы их решения задач;

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 электронной информационно-образовательной среде вуза, электронной библиотеке, электронным библиотечным системам и сетевым ресурсам Интернет. Для использования информационно-коммуникационных технологий 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.

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

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 информационных 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

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn---8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Профессиональная база данных «Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации» (<http://opendata.mkrf.ru/>)
3. Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)
4. Научная электронная библиотека e-library(<http://www.e-library.ru/>)

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 на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

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

При реализации программы обеспечивается доступ каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

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

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (учебный мультимедийный комплекс трибуна, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

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

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

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 оснащено оборудованием 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.