

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)**

«УТВЕРЖДАЮ»
декан физико-математического факультета
М.А. Червонный
«30» августа 2012г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ДПП.02 «ГЕОМЕТРИЯ»

Направление подготовки: 050200.62 ФМО

Профессионально-образовательный профиль : математика

Степень выпускника: бакалавр

1. Цели и задачи дисциплины

Цели:

- Формирование общекультурных и профессиональных компетенций студентов, обучающихся по направлению «Педагогическое образование» на основе изучения дисциплины «Геометрия».
- Формирование тех аспектов математической культуры студента педагогического ВУЗа, которые определяются наглядностью геометрических понятий и дедуктивной строгостью выводов геометрии.

Задачи

- формирование у студентов системы представлений о геометрических методах и возможностях их применения;
- формирование представлений о важности изучения геометрии для осуществления будущей профессиональной деятельности;

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Курс «Геометрия» относится к дисциплинам профильной подготовки. Преподавание курса «Геометрия» рассчитано на три семестра (5,6 и 7). Его изучение в пятом семестре опирается на знания по элементарной математике, полученными студентами в средней школе. Для освоения этого предмета требуются также предварительные знания по таким дисциплинам, как «Алгебра», «Математический анализ».

В результате изучения курса студент должен овладеть математической культурой, соответствующей уровню подготовки современного учителя математики. Студент должен

знать:

- основные понятия и факты всех разделов курса;
- математические структуры и взаимосвязи между ними;
- типизацию задач и различные методы их решения;
- теоретические основы школьного курса геометрии;
- строение дисциплины «Геометрия» и связь между отдельными ее разделами;

уметь:

- демонстрировать освоенное знание логично и последовательно;
- применять основные методы (векторный, координатный, аксиоматический, геометрических преобразований) при доказательстве утверждений и решении задач;
- решать типовые задачи в указанной предметной области;
- применять полученные знания по курсу «Геометрия» при изучении других математических дисциплин, а также в школьном курсе математики.

владеть:

- терминологией предметной области дисциплины «Геометрия».

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (час)		
		5	6	7
Общая трудоемкость дисциплины	250	102	82	66
Аудиторные занятия	218	90	72	56
Лекции	118	54	36	28
Практические занятия	100	36	36	28
Семинары				
Лабораторные работы				
И (или) другие виды аудиторных занятий				
Самостоятельная работа	32	12	10	10
Курсовой проект (работа)				
Расчетно-графические работы				
Реферат				
Расчетно-графические работы				
И(или) другие виды самостоятельной работы				
Вид итогового контроля(зачет, экзамен)		экзамен	экзамен	экзамен

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Разделы учебной дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Практические занятия(семинары)	Сам. работа (час)
	Пятый семестр			
1	Элементы векторной алгебры.	10	10	2
2	Метод координат на плоскости и пространстве.	6	4	2
3	Линии на плоскости.	8	6	2
4	Уравнения поверхностей и уравнения линии в пространстве.	6	2	2
5	Плоскость как поверхность первого порядка.	4	2	2
6	Прямая в пространстве.	4	2	2
7	Кривые второго порядка.	8	6	2
8	Поверхности второго порядка.	6	4	2

Шестой семестр				
9	Преобразование декартовых прямоугольных координат.	6	6	2
10	Понятие проективной геометрии.	6	6	4
11	Основные факты проективной геометрии.	8	6	2
12	Методы изображений.	6	8	4
13	Основания геометрии.	8	6	2
Седьмой семестр				
14	Линии в евклидовом пространстве.	4	4	2
15	Кривизна и кручение линии.	2	4	2
16	Поверхности в евклидовом пространстве.	4	4	2
17	Первая квадратичная форма поверхности.	2	4	2
18	Вторая квадратичная форма. Кривизна линии на поверхности.	2	4	
19	Главные кривизны и главные направления.	2	2	
20	Подвижный репер поверхности.	2	2	
21	Внутренняя геометрия поверхности.	4	2	
22	Элементы топологии.	6	2	2

4.2. Содержание разделов дисциплины

Пятый семестр.

1. Элементы векторной алгебры.

Векторы. Линейные операции над векторами. Направленный отрезок. Вектор, его направление и длина. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Коллинеарность и компланарность векторов.

Проекции векторов и их свойства. Определение проекции векторов на прямую и на плоскость. Ортогональные проекции. Угол между векторами

Базис и координаты вектора. Базис и координата вектора на прямой. Базис на плоскости и в пространстве. Координаты вектора на плоскости и в пространстве. Ортогональный и ортонормированный базисы.

2. Метод координат на плоскости и пространстве.

Понятие базиса. Аффинные координаты. Аффинный репер (Определение и свойства). Понятие о векторном и аффинном пространствах. Проекция вектора на ось и ее свойства. Декартова прямоугольная система координат как частный случай аффинной системы координат. Полярная система координат. Преобразование декартовых прямоугольных координат на плоскости.

3. Скалярное произведение векторов.

Определение скалярного произведения векторов. Геометрические свойства. Алгебраические свойства скалярного произведения векторов. Выражение скалярного произведения в декартовых прямоугольных координатах.

4. Векторное и смешанное произведение векторов.

Определение векторного произведения векторов. Геометрические свойства векторного произведения. Определение и свойства смешанного произведения векторов. Алгебраические свойства векторного произведения векторов. Выражение векторного произведения в декартовых прямоугольных координатах.

5. Уравнение линии на плоскости. Уравнение поверхности и уравнение линии в пространстве.

Уравнение линии на плоскости (Понятие об уравнении линии, параметрическое представление линии, классификация плоских линий, о пересечении двух линий).

Уравнение поверхности и уравнение линии в пространстве. (Определения, параметрические уравнения линии и поверхности в пространстве, классификация поверхностей).

6. Уравнения прямой на плоскости.

Общее уравнение прямой на плоскости и его исследование. Неполные уравнения прямой. Уравнение прямой в отрезках. Каноническое уравнение прямой. Параметрические уравнения прямой. Прямая с угловым коэффициентом. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Нормированное уравнение прямой. Отклонение точки от прямой. Уравнение пучка прямых.

7. Уравнения поверхностей и уравнения линии в пространстве.

Общее уравнение плоскости и его исследование. Неполные уравнения плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Угол между двумя плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Уравнение плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой. Нормированное уравнение плоскости. Отклонение точки от плоскости. Пучки и связки плоскостей. Канонические уравнения прямой в пространстве. Параметрические уравнения прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.

8. Линии второго порядка

Эллипс. Вывод канонического уравнения. Исследование формы эллипса. Эксцентриситет эллипса. Рациональные выражения фокальных радиусов эллипса. Параметрические уравнения эллипса. Гипербола. (Определение, вывод канонического уравнения). Исследование формы гиперболы. Эксцентриситет гиперболы. Рациональные выражения фокальных радиусов гиперболы. Директрисы эллипса и гиперболы. Парабола. Каноническое уравнение. Исследование формы параболы. Полярное уравнение эллипса, гиперболы, параболы. Конические сечения. Касательные к эллипсу, гиперболе и параболе. Оптические свойства эллипса, гиперболы и параболы. Уравнения линий второго порядка в смещенной

системе координат. Приведение алгебраических линий второго порядка к каноническому виду.

9. Поверхности второго порядка

Эллипсоид (Каноническое уравнения, изучение формы поверхностей). Поверхности второго порядка. Гиперболоиды. (Каноническое уравнения, изучение формы поверхностей). Конус второго порядка (Каноническое уравнения, изучение формы поверхностей). Параболоиды (Канонические уравнения, геометрические особенности поверхностей). Цилиндры второго порядка. (Канонические уравнения, геометрические особенности поверхностей).

Шестой семестр.

9. Преобразование декартовых прямоугольных координат.

Преобразования декартовых прямоугольных координат на плоскости. Преобразование декартовых прямоугольных координат в пространстве. Общие формулы преобразований.

Линейные преобразования. Понятие линейных преобразований плоскости. Аффинные преобразования плоскости Основной инвариант. Аффинные преобразования пространства. Ортогональные преобразования.

Примеры преобразований плоскости. Движения плоскости и их свойства. Подобие и гомотетия плоскости. Применение подобия и гомотетии к решению задач школьного курса геометрии.

10. Понятие проективной геометрии.

Инвариантность свойств геометрических фигур при их преобразовании. Проективные преобразования. Несобственные бесконечно удаленные элементы. Теорема Дезарга. Двойное отношение.

11 Основные факты проективной геометрии.

Полный четырехвершинник. Проективные отображения прямых и пучков. Проективные преобразования прямой. Инволюция.

12. Методы изображений.

Основные вопросы теории изображений. Центральное и параллельное проектирование. Аффинные отображения. Изображение плоских фигур в параллельной проекции. Изображение неплоских фигур в параллельном проектировании.

Аксонометрия. Полные и неполные изображения. Позиционные задачи. Построение сечений простейших многогранников.

13. Основания геометрии.

Исторический обзор обоснования геометрии. Элементы геометрии Лобачевского. Общие вопросы аксиоматики. Обоснование евклидовой геометрии. Обзор по неевклидовой геометрии.

Седьмой семестр.

14. Линии в евклидовом пространстве.

Векторная функция скалярного аргумента. Понятие линии. Гладкая кривая, способы задания. Касательная к гладкой кривой. Длина кривой. Естественная параметризация.

15. Кривизна и кручение линии.

Кривизна кривой, заданной в естественной параметризации. Канонический репер кривой. Кручение кривой. Формулы Френе.

Вычисление кривизны и кручения в произвольной параметризации. Винтовая линия.

16. Поверхности в евклидовом пространстве.

Векторная функция двух скалярных аргументов. Понятие поверхности. Гладкие поверхности. Криволинейные координаты точек поверхности. Касательная плоскость и нормаль.

17. Первая квадратичная форма поверхности.

Определение. Длина дуги линии на поверхности. Угол между линиями на поверхности. Площадь области на поверхности.

18. Вторая квадратичная форма. Кривизна линии на поверхности.

Вторая квадратичная форма. Нормальная кривизна кривой на поверхности. Уравнение индикатрисы Дюпена. Классификация точек поверхности.

19. Главные кривизны и главные направления.

Главные кривизны поверхности. Полная и средняя кривизна поверхности. Главные направления на поверхности. Полная кривизна и тип точек. Поверхности постоянной кривизны.

20. Подвижный репер поверхности.

Понятие внутренней геометрии поверхности. Дериационные формулы подвижного репера. Символы Кристоффеля второго рода. Теорема Гаусса. Геодезическая кривизна линии на поверхности.

21. Внутренняя геометрия поверхности.

Изометрические поверхности. Изгибание поверхности. Геодезические линии и их свойства. Дефект геодезического треугольника.

22. Элементы топологии.

Метрические и топологические пространства. Основные определения. Внутренность, замыкание и граница множества топологического пространства. Непрерывные отображения и гомеоморфизмы. Отделимость. Компактность. Связность. Определение топологического многообразия. Примеры многообразий.

5. Лабораторный практикум.

Не предусмотрен учебным планом.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1 Рекомендуемая литература

а). Основная литература по дисциплине:

1. Атанасян, Л. С. Геометрия :учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических вузов : в 2 ч./Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев.-2-е изд., стереотип.-М.:КНОРУС. Ч. 1.-2011.-396 с
2. Атанасян, Л. С. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических вузов : в 2 ч./Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев.-2-е изд., стереотип.-М.:КНОРУС. Ч. 2.-2011.-422 с.:
3. Ильин, В. А. Аналитическая геометрия: Учебник для вузов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк.-6-е изд., стер.- М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 240 с.
4. Ефимов, Н. В. Краткий курс аналитической геометрии: учебник для вузов /Н. В. Ефимов.-Изд. 13-е, стереотип.-М.:ФИЗМАТЛИТ,2006.-238 с.

б). Дополнительная литература:

1. Жафяров, А. Ж. Геометрия: Учебное пособие для вузов: В 2 ч./А. Ж. Жафяров.-2-е изд., адапт.-Новосибирск:Сибирское университетское издательство.-(Профильное образование). Ч. 1.-2002.-270 с.
2. Жафяров, А. Ж.. Геометрия: Учебное пособие для вузов: В 2 ч./А. Ж. Жафяров.-2-е изд., адапт.-Новосибирск:Сибирское университетское издательство.-(Профильное образование). Ч. 2.-2003.-266 с
3. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для вузов / Д. В. Беклемишев.- Изд. 11-е, испр.- М.: Физматлит, 2007. - 307с.
4. Цубербиллер, О. Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии:[Учебное пособие]/О. Н. Цубербиллер.-31-е изд, стер.-СПб. и др.:Лань,2003.-336 с.
5. Атанасян, С. Л. Сборник задач по геометрии: учебное пособие для студентов 1-3 курсов физико-математических факультетов педагогических вузов: в 2 ч./ С. Л. Атанасян, В. И. Глизбург.-М.:Эксмо.- Ч. 1.-2007.-333с.
6. Атанасян, С. Л. Сборник задач по геометрии: учебное пособие для студентов 3-5 курсов физико-математических факультетов педагогических вузов : в 2 ч./С. Л. Атанасян, Н. В. Шевелева, В. Г. Покровский.-М.:Эксмо. Ч. 2.-2008.-316 с.
7. Шаров, Г. С. Задачи по курсу дифференциальной геометрии и топологии: учебное пособие для вузов/Г. С. Шаров, А. М. Шелехов, М. А. Шестакова.-М.:издательство МЦНМО, 2005.-112 с.

6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Учебная литература имеется в достаточном количестве в библиотеке ТГПУ. Аудитория, в которой имеется интерактивная доска или экран с мультимедийным проектором для демонстрации графиков и рисунков.

В процессе реализации курса полезно воспользоваться информацией Интернет.

Интернет-источники:

Примеры по курсу аналитической геометрии /

<http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/an/examples.asp>

Задачи по аналитической геометрии на плоскости /

http://www.matburo.ru/ex_ag.php?p1=aggeom

Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве /

<http://www.pm298.ru/reshenie/analitpl.php>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Требуется возможность демонстрировать графики и рисунки, взятые из переносного компьютера, на экран с помощью мультимедийного проектора на лекциях. Ниже перечислены темы практических занятий, которые желательно проводить в компьютерных классах.

№п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью

			демонстрации материалов
1	Метод координат на плоскости и пространстве	Программа динамической геометрии «GeoGebra» (свободно распространяемая http://www.geogebra.org).	Интернет. Интерактивная доска или экран и проектор
2	Линии на плоскости	Пакет символьной математики Maple (демо-версия) http://www.exponenta.ru/educat/free/free.asp Wolfram CDF-Player –свободно распространяемый	
3	Кривые второго порядка		
4	Поверхности второго порядка		

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

8.1. Методические рекомендации преподавателю.

Настоящая программа по дисциплине «Геометрия» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки: 050100.62 Педагогическое образование. Квалификация (степень): Бакалавр и учебного плана, утвержденного Ученым советом ТГПУ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц. Изложение курса геометрии согласовано с программами по алгебре и математического анализа. Курс характеризуется рациональным сочетанием наглядности и абстрактности вводимых понятий и исследуемых объектов.

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки, для реализации компетентностного подхода программа предусматривает широкое использование в учебном процессе следующих форм учебной работы:

активные формы (лекции: вводные, обзорные, систематическое изложение учебного материал);

интерактивные формы (практические занятия, компьютерные симуляции);

внеаудиторные формы (консультации, самостоятельная работа);

формы контроля знаний (контрольные работы, коллоквиумы, зачёт, экзамен).

Для повышения эффективности лекций целесообразно воспользоваться следующими рекомендациями: четко и ясно структурировать занятие; рационально дозировать материал в каждом из разделов; использовать простой, доступный язык, образную речь с примерами и сравнениями. Изложение учебного материала в данном курсе строится на уровне, принятом в современной математике. Изучение каждого раздела программы предполагает подробные доказательства основных приводимых результатов и постепенное расширение внутренних логических связей курса от темы к теме.

Практические занятия дополняют лекционный (теоретический) курс учебной дисциплины и должны помочь обучающимся освоиться в «пространстве» дисциплины; Изложение всех разделов курса "Геометрия" должно сопровождаться приведением большого числа примеров, решением достаточного количества задач и упражнений, как соответствующих содержанию общего теоретического изложения, так и элементарного типа, близкого к школьной математике.

В процессе проведения занятий: лекционных и практических, полезно использование указанных выше компьютерных моделей геометрических объектов.

8.2. Методические рекомендации для студентов.

Студентам предлагается использовать рекомендованную литературу для более прочного усвоения учебного материала, изложенного в лекциях, а также для изучения материала, запланированного для самостоятельной работы.

В процессе изучения курса предусматриваются следующие виды самостоятельной работы студентов над изучаемым материалом:

- проработка и осмысление лекционного материала;
- работа с учебной литературой;
- подготовка к практическим занятиям по рекомендуемой литературе;
- самостоятельная проработка тем и вопросов, предусмотренных программой, но недостаточно глубоко освещенных на лекциях;
- подготовка к контрольным работам по рекомендуемой литературе и материалу лекционных и практических занятий;
- подготовка к коллоквиумам по учебникам, учебным пособиям и лекционному материалу;
- выполнение индивидуальных заданий.

Студентам необходимо выполнить индивидуальные задания по основным темам курса. Выполнение заданий, вынесенных на самостоятельную работу, проверяются преподавателем в течение семестра, по ним выставляются оценки, которые учитываются при выставлении оценок на экзаменах.

Вопросы и задания по самостоятельной работе:

Пятый семестр

Тема 1. Элементы векторной алгебры на плоскости и в пространстве.

Самостоятельно изучить доказательство следующих теорем:

- Свойства умножения вектора на число.
- Геометрический смысл линейной зависимости трех векторов.

Решить следующие задачи из сборника задач [4]:

№№ 1002, 1004, 1006, 1008, 1010, 1016, 1018, 1022, 1026, 1034, 1036, 1040, 1042, 1046, 1048, 1052, 1054.

Тема 2. Векторное и смешанное произведение векторов.

Самостоятельно изучить Свойства смешанного произведения .

Решить следующие задачи из сборника задач [4]:

№№ 1064, 1072, 1074, 1076, 1078, 1084, 1086, 1092, 1112, 1114, 1118.

Тема 3. Различные системы координат на плоскости. Преобразование координат.

Решить следующие задачи из сборника задач [4]:

№№ 46, 50, 54, 56, 62, 66, 68, 70, 104, 110, 112, 126, 128, 130, 132, 134, 136.

Самостоятельно изучить:

- Преобразование систем координат разной ориентации.
- Цилиндрические и сферические координаты.

Решить следующие задачи из сборника задач [4]:

№№ 696, 700, 704, 706, 712, 714, 716, 720, 726, 730, 736, 738.

Тема 4. Прямая линия на плоскости.

Самостоятельно изучить:

- Положение прямой относительно системы координат.

- Переход от одного вида уравнения прямой к другому.

Решить следующие задачи из сборника задач [4]:

№№ 200, 202, 214, 216, 222, 226, 230, 248, 250, 252, 254, 258, 264, 274, 276, 280, 282, 290, 292, 294, 300, 308, 312.

Тема 5. Плоскость и прямая линия в пространстве.

Самостоятельно изучить:

- Положение плоскости относительно системы координат.

- Расстояние от точки до плоскости.

- Расстояние от точки до прямой.

- Расстояние между двумя прямыми.

Решить следующие задачи из сборника задач [4]:

№№ 768, 770, 772, 776, 778, 780, 782, 786, 790, 792, 802, 806, 810, 820, 822, 824, 826, 828, 830, 834, 836, 838, 840, 846, 848, 850, 852, 854.

Тема 6. Эллипс, гипербола, парабола.

Самостоятельно изучить:

- Вывод канонического уравнения гиперболы.

Решить следующие задачи из сборника задач [4]:

№№ 376, 380, 384, 388, 392, 394, 398, 434, 436, 442, 444, 446, 450, 480, 482, 492, 533.

В качестве самостоятельной работы по разделам дисциплины 1-8 предлагается дополнительная работа с литературой и лекционному материалу, с последующим устным опросом.

Шестой семестр.

Тема 1. Геометрические преобразования плоскости и пространства.

Решить следующие задачи из сборника задач [5] (Глава 4.)—подобрать, можно из параграфов типа « Применение свойств движений при решении задач элементарной геометрии»

Тема 2 Подобие и гомотетия. Решить следующие задачи из сборника задач [5]

Тема 3. Аффинные преобразования плоскости. Решить следующие задачи из сборника задач [5]

Тема 4. Что-то из проективного пространства. Подберите сами из задачника [6]

Тема 5. Методы изображений

Изучить самостоятельно. Изображение плоских фигур в параллельной проекции.

Решить следующие задачи из сборника задач [6] №№ 285, 286, 287, 288, 290, 291, 293, 295, 302.

Изучить самостоятельно. Изображение пространственных фигур в параллельной проекции.

Решить следующие задачи из сборника задач [6] №№ 305, 307, 309, 311, 312 (б, г).

Изучить самостоятельно. Аксонометрия и ее свойства. Аффинные задачи аксонометрии.

Решить следующие задачи из сборника задач [6] №№ 314, 317, 321, 323, 325, 327, 328, 331, 333, 334, 336, 337, 339, 342, 344, 346, 349, 351, 354, 359, 361.

Изучить самостоятельно. Метрические задачи аксонометрии.

Решить следующие задачи из сборника задач [6] №№ 365, 366, 370, 374, 377, 378, 381, 383, 385, 387.

4. Аффинные задачи аксонометрии.

Самостоятельно: (5) №№ 342, 344, 346, 349, 351, 354, 359, 361.

5. Метрические задачи аксонометрии.

Самостоятельно: (5) №№ 365, 366, 370, 374, 377, 378, 381, 383, 385, 387.

Седьмой семестр.

Тема 1. Линии в евклидовом пространстве. Решить следующие задачи из сборника задач [6] №№ 543, 544, 547, 548, 549, 560, 595, 596, 598, 605.

Тема 2. Кривизна и кручение линии. Решить следующие задачи из сборника задач [6] №№ 632, 633, 638, 640

Тема 3. Поверхности в евклидовом пространстве. Решить следующие задачи из сборника задач [6] №№ 561, 564, 565, 566

Тема 4. Первая квадратичная форма поверхности. Решить следующие задачи из сборника задач [6] №№ 688, 689, 693, 694, 695, 697, 710.

Тема 5. Вторая квадратичная форма поверхности. Решить следующие задачи из сборника задач [6] №№ 714, 716, 718, 724.

Тема 6. Главные кривизны и главные направления. Решить следующие задачи из сборника задач [6] №№ 740, 741, 742, 744, 753.

Вопросы для самопроверки

Пятый семестр

1. Сложение векторов и его свойства.
2. Умножение вектора на число и его свойства.
3. Линейная зависимость и независимость векторов.
4. Координаты вектора относительно данного базиса. Операции над векторами, заданными своими координатами.
5. Аффинная система координат на плоскости. Деление отрезка в данном отношении.
6. Прямоугольная система координат. Расстояние между двумя точками. Правая и левая системы координат.
7. Полярные координаты на плоскости.
8. Преобразование аффинной системы координат на плоскости.
9. Преобразование прямоугольной системы координат на плоскости.
10. Определение скалярного произведения векторов и его свойства.
11. Вычисление скалярного произведения. Длина вектора. Угол между векторами.

Ортогональные векторы.

12. Канонические и параметрические уравнения прямой.
13. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Взаимное расположение двух прямых.
14. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми.
15. Каноническое уравнение эллипса. Свойства эллипса.
16. Каноническое уравнение гиперболы. Свойства гиперболы.
17. Каноническое уравнение параболы. Свойства параболы.
18. Директориальное свойство линий второго порядка.
19. Уравнение эллипса, гиперболы и параболы в полярных координатах.
20. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.

Шестой семестр

1. Преобразование декартовых координат в пространстве.
2. Формулы преобразований для координат.
3. Свойства движения плоскости.
4. Свойства преобразования подобия.
5. Свойства преобразования гомотетии.
6. Проективные реперы.
7. Трехвершинник и его свойства.
8. Преобразования координат в проективном пространстве.
9. Понятие о четырехвершиннике.
10. Сложное отношение четырех точек
11. Построение с помощью циркуля и линейки.
12. Сложности пятого постулата Евклида.
13. Основные положения геометрии Лобачевского.

Седьмой семестр

1. Параметрическое задание линии.
2. Обыкновенные и особые точки кривой.
3. Простая линия.
4. Внутренние и граничные точки кривой.
5. Направляющий вектор касательной.
6. Уравнение касательной к гладкой кривой в заданной точке.
7. Формула для вычисления длины кривой.
8. Естественная параметризация кривой.
9. Главная нормаль кривой в точке. Бинормаль.
10. Кривизна и радиус кривизмы кривой.
11. Кручение кривой. Формула вычисления кручения кривой в натуральной параметризации.
12. Формулы Френе.
13. Параметрическое задание поверхности.
14. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
15. Криволинейные координаты поверхности.
16. Длина дуги линии на поверхности.
17. Площадь области на поверхности.
18. Нормальная кривизна кривой на поверхности.
19. Индикатриса Дюпена. Классификация точек поверхности.
20. Главные направления на поверхности.

Примеры тестов:

Пятый семестр.

1. На осях координат отложены от начала координат отрезки, соответственно равные 1, 2 и 3; концы этих отрезков соединены прямыми. Определить площадь полученного таким образом треугольника.

- A) $7/2$
- B) $7/3$
- C) $7/4$

2. При каких значениях a три прямые $x+2y+3=0$, $x-y-3=0$, $x-ay-13=0$ имеют общую точку?

- A) -5
- B) 8
- C) -6

3. Найти центр сечения эллипсоида $x^2+2y^2+4z^2=10$ плоскостью $x+y+2z=5$.

- A) $(1; 1; 3/2)$
- B) $(1; 1; 1)$
- C) $(1; -1; -3/2)$

4. Даны вершины треугольника $A(-2; -1)$, $B(4; -5)$ и $C(0; 2)$. Составить уравнения биссектрис его внутреннего и внешнего углов при вершине A .

- A) $x-5y-3=0$; $5x+y+11=0$
- B) $x-5y+3=0$; $5x+y-11=0$
- C) $x-5y-5=0$; $5x+y+15=0$

5. Найти точку Q , симметричную точке $P(-2; -9)$ относительно прямой $2x+5y-38=0$.

- A) $(10; 21)$
- B) $(21; 10)$
- C) $(11; 21)$

6. Уравнение прямой, проходящей через данную точку, с данным угловым коэффициентом имеет вид:

- A) $y - y_1 = -\frac{1}{k}(x - x_1)$
- B) $x - x_1 = k(y - y_1)$
- C) $y - y_1 = k(x - x_1)$

7. Каноническое уравнение эллипса имеет вид:

- A) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

В) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 0$

С) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

Шестой семестр

- Найдите уравнение образа прямой $x-1=0$ при параллельном переносе вектора $\mathbf{a}\{1;0\}$:
 - $2x-y=0$
 - $x-2=0$
 - $x+y-6=0$
- Найдите уравнения осей симметрии прямых $4x-3y-1=0$ и $4x-3y-5=0$
 - $3x+y-7=0$
 - $4x-3y-3=0$
 - $4y-1=0$
- Найдите координаты центра гомотетии, если известен ее коэффициент равен -3 и дано, что точка $A(6;1)$ преобразуется в точку $B(-14;5)$:
 - $(1;2)$
 - $(9;-3)$
 - $(0;-2)$
- Определите аналитические выражения гомотетии, при которой прямая $2x-y-1=0$ преобразуется в прямую $2x-y-3=0$, а прямая $x+y=0$ - в инвариантную прямую $x+y=0$, если коэффициент гомотетии равен 3 :
 - $x'=3x; y'=3y$
 - $x'=-2x+1; y'=-2y-4$
 - $x'=-3x-4; y'=-3y+12$
- Найти коэффициент гомотетии, при которой точка $A(1;-3)$ преобразуется в точку $B(2;-6)$, а прямая $x-3y+4=0$ в прямую $x-3y+8=0$:
 - $k=1/2$
 - $k=-3$
 - $k=2$
- Укажите, в каких из представленных троек точки проективной плоскости лежат на одной прямой:
 - $B(1:1:3), B'(1:0:1), B''(2:1:4)$
 - $C(1:0:-2), C'(1:1:3), C''(2:1:1)$
 - $D(1:1:1), D'(0:-1:2), D''(-1:1:1)$

Седьмой семестр.

- Кривая задана уравнением $(x^2+y^2)x-2y^2=0$. Уравнение нормали в точке $(1,1)$ имеет вид: А) $4x-2y=2$; В) $2x+4y-6=0$; С) $4x+2y=6$

2. Кривая задана уравнением $(x^2+y^2)x-2y^2=0$. Уравнение касательной в точке (1,1) имеет вид: А) $4x-2y=2$; В) $2x+4y-6=0$; С) $4x+2y=6$

3. Кривизна кривой, заданной уравнением $x^2+y^2=4x$, в точке (0,0) равна:
А) 0; В) 2; С) 1/2.

4. Радиус кривизны кривой, заданной уравнением $x^2+y^2=4x$, в точке (0,0) равна:
А) 0; В) 2; С) 1/2.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен):

Пятый семестр (экзамен).

1. Понятие свободного вектора. (*Направленные отрезки, определение вектора, модуль вектора, способы задания вектора, коллинеарность и компланарность векторов, равенство векторов, угол между векторами, единичный вектор, орт произвольного ненулевого вектора, определение свободного вектора*).
2. Линейные операции над векторами и их свойства. (*Сумма и разность двух векторов, произведение вектора на вещественное число*).
3. Линейная зависимость векторов. Теоремы о линейной зависимости системы векторов
4. Линейные комбинации двух и трех векторов.
5. Линейная зависимость четырех векторов.
6. Понятие базиса. Аффинные координаты. Аффинный репер (*Определение и свойства*).
7. Понятие о векторном и аффинном пространствах. (*Определения, размерности, аффинный репер*).
8. Проекция вектора на ось и ее свойства.
9. Декартова прямоугольная система координат как частный случай аффинной системы координат.
10. Полярная система координат. Цилиндрические и сферические координаты.
11. Определение скалярного произведения векторов. Геометрические свойства.
12. Алгебраические свойства скалярного произведения векторов. Выражение скалярного произведения в декартовых прямоугольных координатах.
13. Определение векторного произведения векторов. Геометрические свойства векторного произведения.
14. Определение и свойства смешанного произведения векторов.
15. Алгебраические свойства векторного произведения векторов. Выражение векторного произведения в декартовых прямоугольных координатах.
16. Преобразование декартовых прямоугольных координат на плоскости.
17. Уравнение линии на плоскости (*Понятие об уравнении линии, параметрическое представление линии, классификация плоских линий, о пересечении двух линий*).
18. Уравнение поверхности и уравнение линии в пространстве. (*Определения, параметрические уравнения линии и поверхности в пространстве, классификация поверхностей*).
19. Общее уравнение прямой на плоскости и его исследование. Неполные уравнения прямой. Уравнение прямой в отрезках.
20. Канонические уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
21. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
22. Нормированное уравнение прямой. Отклонение точки от прямой.

23. Уравнение пучка прямых.
24. Условие пересечения трех прямых в одной точке.
25. Общее уравнение плоскости и его исследование. Неполные уравнения плоскости. Уравнение плоскости в отрезках.
26. Угол между двумя плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.
27. Уравнение плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой.
28. Нормированное уравнение плоскости. Отклонение точки от плоскости.
29. Пучки и связки плоскостей.
30. Канонические уравнения прямой в пространстве. Параметрические уравнения прямой в пространстве
31. Угол между двумя прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых..
32. Угол между прямой и плоскостью.
33. Эллипс. Вывод канонического уравнения.
34. Исследование формы эллипса. Эксцентриситет эллипса. Рациональные выражения фокальных радиусов эллипса. Параметрические уравнения эллипса.
35. Гипербола. (*Определение, вывод канонического уравнения*).
36. Исследование формы гиперболы. Эксцентриситет гиперболы. Рациональные выражения фокальных радиусов гиперболы.
37. Директрисы эллипса и гиперболы.
38. Парабола. Каноническое уравнение. Исследование формы параболы.
39. Полярное уравнение эллипса, гиперболы, параболы. Конические сечения.
40. Касательные к эллипсу, гиперболе и параболе. Оптические свойства эллипса, гиперболы и параболы.
41. Уравнения линий второго порядка в смещенной системе координат. Приведение алгебраических линий второго порядка к каноническому виду.
42. Поверхности второго порядка. Эллипсоид (*Каноническое уравнения, изучение формы поверхностей*).
43. Поверхности второго порядка. Гиперболоиды. (*Каноническое уравнения, изучение формы поверхностей*).
44. Конус второго порядка (*Каноническое уравнения, изучение формы поверхностей*).
45. Параболоиды (*Канонические уравнения, геометрические особенности поверхностей*).
46. Цилиндры второго порядка. (*Канонические уравнения, геометрические особенности поверхностей*).

Шестой семестр (экзамен)

1. Преобразование декартовых прямоугольных координат в пространстве.
2. Общие формулы преобразований.
3. Понятие линейных преобразований плоскости.
4. Аффинные преобразования плоскости
5. Основной инвариант.
6. Аффинные преобразования пространства.
7. Ортогональные преобразования.
8. Движения плоскости и их свойства.
9. Подобие и гомотетия плоскости.
10. Проективные преобразования.

11. Несобственные бесконечно удаленные элементы.
12. Теорема Дезарга.
13. Двойное отношение
14. Полный четырехвершинник.
15. сложное отношение четырех точек
16. Проективные отображения прямых и пучков.
17. Центральное и параллельное проектирование.
18. Аффинные отображения.
19. Изображение плоских фигур в параллельной проекции.
20. Элементы геометрии Лобачевского.
21. Общие вопросы аксиоматики.
22. Обоснование евклидовой геометрии.


Седьмой семестр (Экзамен).

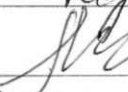
1. Понятие линии. Гладкая кривая, способы задания.
2. Касательная к гладкой кривой.
3. Длина кривой. Естественная параметризация.
4. Кривизна кривой, заданной в естественной параметризации.
5. Канонический репер кривой.
6. Кручение кривой. Формулы Френе.
7. Вычисление кривизны и кручения в произвольной параметризации.
8. Винтовая линия. Вычисление кривизны и кручения.
9. Понятие поверхности. Гладкие поверхности. Криволинейные координаты точек поверхности.
10. Касательная плоскость и нормаль.
11. Первая квадратичная форма поверхности.
12. Длина дуги линии на поверхности. Угол между линиями на поверхности. Площадь области на поверхности.
13. Вторая квадратичная форма. Кривизна линии на поверхности.
14. Нормальная кривизна кривой на поверхности.
15. Уравнение индикатрисы Дюпена. Классификация точек поверхности.
16. Главные кривизны поверхности. Полная и средняя кривизна поверхности.
17. Главные направления на поверхности. Полная кривизна и тип точек.
18. Поверхности постоянной кривизны.
19. Понятие внутренней геометрии поверхности. Деривационные формулы подвижного


- репера. Символы Кристоффеля второго рода.
20. Теорема Гаусса. Геодезическая кривизна линии на поверхности.
21. Изометрические поверхности. Изгибание поверхности.
22. Геодезические линии и их свойства.
23. Дефект геодезического треугольника.
24. Метрические и топологические пространства. Основные определения.
25. Внутренность, замыкание и граница множества топологического пространства.
26. Непрерывные отображения и гомеоморфизмы.
27. Отделимость. Компактность. Связность.
28. Определение топологического многообразия. Примеры многообразий.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки: 050200.62 Физико-математическое образование. Профессионально-образовательный профиль: математика
Квалификация - бакалавр физико-математического образования.

Рабочую программу учебной дисциплины составили:

к.ф.-м. н., доцент кафедры теоретической физики  Т.С. Бороненко,


к.ф.-м. н., доцент кафедры теоретической физики  Т.Г. Митрофанова,

к.ф.-м. н., доцент кафедры теоретической физики  В.А. Крыхтин

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры теоретической физики, протокол № 8 от «30» августа 2012 г.

Заведующий кафедрой, профессор  И.Л. Бухбиндер

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМК физико-математического факультета ТГПУ, протокол № 5 от «30» августа 2012 г.

Председатель УМК физико-математического факультета  З.А. Скрипко