

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан физико-математического факультета
А.Н. Макаренко
«30» августа 2011 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПД.В.04 «Основы геометрии»

Направление подготовки: 050200.62 Физико-математическое образование

Профессионально-образовательный профиль: математика

Степень (квалификация) выпускника: бакалавр физико-математического образования

1. Цели и задачи дисциплины:

Курс «Основы геометрии», преподаваемый в третьем семестре, является разделом математики, который посвящен основным разделам геометрии. Программа предназначена для построения курса лекционных и практических занятий для студентов – математиков (квалификация – бакалавр математики).

Программа содержит целевую установку, распределение учебного времени по темам согласно учебному плану, содержание тем курса, список основной и дополнительной литературы, методические указания, формы контроля, перечень вопросов для самостоятельной работы и к экзамену.

Цель дисциплины:

- Изучение курса «Основы геометрии» ставит своей целью сформулировать у будущего бакалавра физико-математического образования основы математической культуры, необходимой для освоения курса последующих курсов математики и теоретической физики.
- Вооружить студента конкретными знаниями, дающими возможность преподавать геометрию в средней школе и квалифицированно вести факультативные курсы по геометрии.

Задачи:

- изучить основные системы координат в евклидовом пространстве: декартову, цилиндрическую и сферическую;
- сформировать представление об универсальности метода координат;
- научиться вычислять кривизну и кручение кривых;
- изучить основные понятия о тензорах;

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

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

знать:

- основные понятия и факты основных разделов курса геометрии;

уметь:

- решать типовые задачи в указанной предметной области;

- применять полученные знания по данному курсу при изучении других математических дисциплин, а также в школьном курсе математики.

владеть:

- навыками решения типовых задач геометрии;

- техникой применения векторной алгебры и координатного метода к решению геометрических задач;

- теорией и практикой вычислений на плоскости и в пространстве.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Общая трудоемкость дисциплины	150	150
Аудиторные занятия	72	72
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Семинары (С)		
Лабораторные занятия (ЛР)		
И (или) другие виды аудиторных занятий		
Самостоятельная работа	78	78
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат		
И (или) другие виды самостоятельной работы		
Вид итогового контроля	зачет	зачёт

4. Содержание учебной дисциплины:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 150 часа

4.1. Раздел дисциплины и виды занятий

№п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Практические занятия или семинары
1.	Основные понятия геометрии	6	6
2.	Кривые в евклидовом пространстве	6	6
3.	Теории поверхностей.	10	10
4.	Тензоры	14	14

4.2. Содержание разделов дисциплины:

1. Основные понятия геометрии.

Системы координат. Декартовы координаты. Замена координат. Цилиндрическая и сферическая системы координат. Скалярное произведение. Евклидово пространство. Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Риманова метрика. Пространство Минковского.

2. Кривые в евклидовом пространстве.

Способы задания кривых. Длина кривой. Угол между двумя пересекающимися кривыми. Натуральный параметр. Касательная и ее уравнение. Соприкасающаяся плоскость. Главная

нормаль и бинормаль линии. Спрямяющая плоскость. Кривизна и кручение. Репер Френе и его инварианты. Вычислительные формулы кривизны и кручения. Натуральные уравнения кривых.

3. Теории поверхностей.

Способы задания поверхности в евклидовом пространстве. Координаты на поверхности. Гладкие и регулярные поверхности. Касательная плоскость и нормаль поверхности. Уравнения касательной плоскости и нормали для различных способов задания поверхности. Первая квадратичная форма поверхности. Вычисление длины дуги линии на поверхности. Вычисление угла между линиями на поверхности. Вычисление площади области на поверхности. Кривизна линии на поверхности. Вторая квадратичная форма поверхности. Кривизна поверхности. Главные кривизны и главные направления. Полная и средняя кривизна поверхности. Поверхности постоянной кривизны. Метрика сферы. Теорема Гаусса о полной кривизне поверхности. Внутренняя геометрия поверхности. Геодезические линии и их свойства.

4. Тензоры.

Примеры тензоров. Общее определение тензора. Закон преобразования компонент тензоров произвольного ранга. Алгебраические операции над тензорами. Дифференциальная форма записи тензоров с нижними индексами. Кососимметрические тензоры. Внешнее произведение дифференциальных форм. Поднятие и опускание индексов. Собственные значения квадратичной формы. Оператор *. Дифференциальное исчисление тензоров. Внешний дифференциал дифференциальных форм. Ковариантное дифференцирование. Связность. Параллельный перенос. Геодезические. Связности, согласованные с метрикой. Тензор кривизны. Симметрии тензора кривизны.

5 Лабораторный практикум – не предусмотрен

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Рекомендованная 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.: КРОКУС. Ч. 1. - 2011,-396с.

б) Дополнительная литература:

2 Александров, А. Д. Геометрия: Учебное пособие для вузов / Александров, А. Д., Нецветаев, Н. Ю. - М.: Наука. Гл.ред.физ.-мат.лит.,1990.-671с.

3. Кузютин, В. Ф. Геометрия: Учебник для вузов / В. Ф. Кузютин, Н. А. Зенкевич, В. В. Еремеев; под ред. Н. А. Зенкевича. - СПб.: Лань, 2003. - 415с.
4. Новиков, С.П. Элементы дифференциальной геометрии и топологии: Учебник для университетов / Новиков С.П., Фоменко А.Т. - М.: Наука, 1987. - 432с..

6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Рекомендуемая литература и учебно-методические пособия по предмету.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины Лекционная аудитория.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

8.1. Методические рекомендации для преподавателей

В начале курса преподаватель должен огласить список рекомендованной для изучения литературы, особо отметив те источники, которые наиболее близки к читаемому курсу. Также следует предупредить студентов, что некоторые темы, входящие в экзаменационные вопросы, должны будут ими разбираться самостоятельно. Предлагаемые студентам для самостоятельного изучения темы должны развивать их умение работать с литературой, но должны быть доступными и базироваться на уже полученных знаниях. Однако не следует отдавать на самостоятельное изучение много вопросов, так как зачастую студенты не успевают изучить их как следует.

Ввиду того, что в данном стандарте курса «Основы геометрии» предусмотрены практические занятия, то определение уровня усвоения полученных на лекциях знаний целесообразно проводить в начале каждого практического занятия, следующего за прочитанными лекциями. Преподавателям рекомендуется проверять в течение семестра с помощью таких кратких опросов усвоение студентами учебного материала. При этом опрос должен включать темы всех прочитанных после предыдущего практического занятия лекций. Так как опрос всей группы может занять много времени, то опрашивается часть студентов. На следующем занятии опрашиваются другие студенты по списку группы, т.е. используется своеобразный «скользящий» график. На лекции также можно обратиться с вопросом, использующим пройденный материал, с целью определения степени усвоения относительно сложных моментов курса.

Кроме этого, преподаватель на практических занятиях разбирает подробно ряд задач и задаёт студентам задачи для самостоятельной внеаудиторной работы и контролирует успешность самостоятельного решения студентами этих задач. Студенты информированы в самом начале курса, что обязаны решить все заданные на самостоятельную внеаудиторную работу задачи для того, чтобы быть допущенными к зачету или экзамену. Если у студентов имеются пропуски занятий без уважительной причины, то преподаватель имеет право задать любое количество вопросов на экзамене по пропущенной студентом теме, что, естественно, усложняет задачу получения им положительной оценки.

8.2. Методические рекомендации для студентов

Основное содержание предмета излагается в лекциях, аудиторные практические занятия позволяют закрепить приобретенные знания и проверить степень усвоения их при решении базовых для предмета задач. Дальнейшее закрепление материала происходит при самостоятельной работе с теоретической частью предмета и при решении заданного объема задач. Для получения допуска к экзамену или зачету необходимо полностью решить эти задачи. Студентам предлагается

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

Студенты должны регулярно изучать лекционный материал, поскольку пропущенные термины и понятия, неизученный материал не позволят полноценно освоить последующие лекции и получить необходимый объем знаний по изучаемому предмету, что приведёт в итоге к «пробелу» в комплексе необходимых знаний.

Для глубокого понимания предмета студенту недостаточно только разбирать лекции, но и необходимо также уметь применять полученные на лекциях знания в ходе практических занятий. Умение решать задачи является тем «оселком», на котором проверяется полнота усвоения полученных теоретических знаний. Студент обязан решать вместе с преподавателем на практических занятиях предлагаемые задачи, а, кроме того, обязательно решать однотипные задачи, предложенные для самостоятельной (внеаудиторной) работы.

Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Тематика рефератов. Не предусмотрено

Вопросы и задания по самостоятельной работе:

1. Ортогональные преобразования, зависящие от параметра.
2. Комплексный язык геометрии.
3. Метрика сферы и плоскости Лобачевского в конформном виде.
4. Кватернионы.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы.

1. Декартовы координаты. Расстояние между двумя точками.
2. Цилиндрические координаты.
3. Сферические координаты.
4. Векторы и операции над ними.
5. Скалярное произведение. Риманова метрика. Метрика Минковского.
6. Длина кривой.
7. Кривизна плоской кривой.
8. Формулы Френе для кривой на плоскости.
9. Кривизна пространственной кривой.
10. Кручение пространственной кривой.
11. Формулы Френе для пространственной кривой.

Примеры тестов Не предусмотрено

Перечень вопросов к зачету.

1. Способы задания поверхности в евклидовом пространстве. Координаты на поверхности.
2. Касательная плоскость и нормаль поверхности.
3. Уравнения касательной плоскости и нормали для различных способов задания поверхности.
4. Первая квадратичная форма поверхности.
5. Вычисление длины дуги линии на поверхности.
6. Вычисление угла между линиями на поверхности.
7. Вычисление площади области на поверхности.
8. Кривизна линии на поверхности.
9. Вторая квадратичная форма поверхности.

10. Кривизна поверхности. Главные кривизны и главные направления. Полная и средняя кривизна поверхности.
11. Поверхности постоянной кривизны. Метрика сферы.
12. Примеры тензоров. Общее определение тензора. Закон преобразования компонент тензоров произвольного ранга.
13. Алгебраические операции над тензорами.
14. Дифференциальная форма записи тензоров с нижними индексами. Кососимметрические тензоры. Внешнее произведение дифференциальных форм.
15. Поднятие и опускание индексов. Собственные значения квадратичной формы.
16. Внешний дифференциал дифференциальных форм.
17. Ковариантное дифференцирование. Связность.
18. Параллельный перенос. Геодезические. Связности, согласованные с метрикой.
19. Тензор кривизны. Симметрии тензора кривизны.

Темы для написания курсовых работ. – Не предусмотрено учебным планом.

Формы контроля самостоятельной работы:

Проверка индивидуальных заданий, контрольный опрос (на коллоквиумах устный или письменный), выполнение контрольных работ.

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению 050200.62 — профиль: математика, бакалавр физико-математического образования.

Программу составил:

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

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры теоретической физики протокол № 6 от 30 августа 2011 г.

Зав. кафедрой, профессор  И.Л. Бухбиндер

Программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией физико-математического факультета ТГПУ (УМС университета)

Председатель методической комиссии физико-математического факультета

 Г.К. Разина

Согласованно:

Декан физико-математического факультета _____