

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Славянский-на-Кубани государственный педагогический институт

Факультет математики и информатики

Кафедра математики и методики ее преподавания

Чернышева У.А., доцент, к.п.н.

Учебно-методический комплекс дисциплины

ГЕОМЕТРИЯ

для студентов специальности «Математика» код 050201

курс 2

семестр 4

количество часов:

лекций _____

практических _____

лабораторных _____

самостоятельной работы _____

УМКД утвержден
на заседании кафедры
«____» _____ 200__ г.
Зав. кафедрой _____

Содержание

1. Учебная программа дисциплины.....	3
2. Конспект лекций (рекомендации к теоретической части)	14
3. Практикум (рекомендации к практической части)	90
4. Итоговый тест.....	166
5. Базовый учебник (ксерокопия титульного листа из библиотеки СГПИ)	174
6. Хрестоматии, справочники, монографии и т.п. (в библиотеке СГПИ).....	175

1. Учебная программа дисциплины

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Назначение дисциплины, её место в системе подготовки специалиста.

Геометрия является одной из ведущих дисциплин учебного плана, предусмотренных государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности «050201-Математика» и играет важную роль в системе подготовки учителей математики.

Государственным стандартом по курсу “Геометрия” предусматривается изучение следующих основных вопросов.

Векторы и операции над ними. Метод координат на плоскости и в пространстве. Прямая линия на плоскости, прямые и плоскости в пространстве. Линии второго порядка, поверхности второго порядка. Преобразования плоскости и пространства. Аффинные и евклидовы n -мерные пространства. Квадратичные формы и квадрики. Проективные пространства и их модели. Основные факты проективной геометрии. Изображения плоских и пространственных фигур при параллельном проектировании. Аксонометрия. **Элементы топологии. Понятия гладкой линии и гладкой поверхности. Формулы Френе. Первая и вторая квадратичные формы поверхности. Внутренняя геометрия поверхности.*** Исторический обзор обоснований геометрии. “Начала” Евклида. Элементы геометрии Лобачевского. Общие вопросы аксиоматики. Системы аксиом Вейля евклидова пространства. Неевклидовы пространства. Длина отрезка. Площадь многоугольника. Теорема существования и единственности.

*(Вопросы, выделенные здесь жирным шрифтом, изучаются студентами специальности «Математика» на 2 курсе в 4 учебном семестре.)

Настоящая программа разработана в соответствии с государственным образовательным стандартом, где должным образом представлены разделы, играющие важную роль в профессиональной подготовке учителя математики и формировании его научного мировоззрения. В связи с ориентацией на совершенствование профессиональной направленности обучения специалистов в вузе целью данного курса является не только усвоение студентами основных понятий и утверждений современной геометрии, но и приложений изучаемых методов к доказательству теорем и решению задач школьного курса геометрии.

Таким образом, стандарт ориентирован на то, что студенты, овладевшие этим курсом, смогут в дальнейшем грамотно преподавать геометрию и вести факультативные занятия по геометрии в средних школах, школах-лицеях, школах-гимназиях. При подготовке специалистов в современных условиях необходимо также учитывать возрастающие требования к качеству подготовки специалистов с высшим образованием и, следовательно, уделять внимание повышению их конкурентоспособности на рынке образовательных услуг.

1.2. Требования к знаниям и умениям обучаемого (на основе ГОС ВПО)

В результате изучения курса “Геометрия” в 4 учебном семестре студент должен знать:

- понятие топологических и метрических пространств, базы топологии;
- понятие непрерывности и гомеоморфизма;
- понятия отделимости, компактности и связности топологического пространства;
- понятие и свойства n -мерных многообразий и многообразий с краем;
- понятие о клеточном разложении двумерного многообразия, его эйлеровой характеристике, ориентируемости;
- топологические свойства листа Мебиуса, сферы с дырами и с ручками, проективной плоскости;
- понятие линии, гладких и плоских линий, естественной параметризации;
- понятие касательной к кривой, соприкасающейся и нормальной плоскости, репера Френе, главной нормали и бинормали;

- формулу для нахождения длины дуги, угла между кривыми на поверхности, площади поверхности;
- понятия кривизны и кручения кривой, формулы Френе, натуральные уравнения кривой;
- понятие поверхности, гладких поверхностей;
- определение криволинейных координат точки на поверхности; понятие касательной плоскости и нормали поверхности; первую и вторую квадратичные формы поверхности;
- понятие главных направлений, нормальной, главной, средней и полной кривизны поверхности, формулы для их нахождения; типы точек на поверхности;
- понятие геодезической кривизны и геодезических линий на поверхности, теорему Гаусса.

Студент должен уметь:

- находить внутренность, замыкание и границу метрического пространства;
- определять, являются ли заданные топологические пространства отделимыми, компактными и связными;
- находить эйлерову характеристику топологического многообразия;
- доказывать непрерывность и гомеоморфность отображений;
- выполнять действия над вектор-функциями одного и двух скалярных аргументов;
- определять, является ли кривая или поверхность гладкой, плоской; строить параметризацию кривых и поверхностей;
- находить уравнения касательной, нормали, главной нормали и бинормали кривой, уравнения соприкасающейся и нормальной плоскости кривой, нормаль и касательную плоскость к поверхности;
- находить точки и углы пересечения кривых;
- находить длину дуги кривой, угол между кривыми на поверхности, площадь поверхности;
- вычислять кривизну и кручение кривой по формулам Френе;
- находить первую и вторую квадратичные формы поверхности;
- находить главные направления, нормальную, главную, среднюю и полную кривизны поверхности, геодезическую кривизну.

1.3. Обоснование структуры учебной дисциплины.

Курс геометрии построен так, что такие важные понятия современной математики, как понятие множества, векторного пространства, отображения, преобразования, математической структуры, составляют рабочий инструмент при его изучении.

Структура дисциплины содержит 10 основных разделов и рассчитана на 5 семестров. Ниже эти разделы перечислены в порядке изложения по семестрам.

1. Векторы и операции над ними. Метод координат на плоскости и в пространстве. Прямая линия на плоскости, прямые и плоскости в пространстве. Эллипс, гипербола, парабола.
2. Общая теория линий второго порядка. Поверхности второго порядка. Аффинные и евклидовы n -мерные пространства. Квадратичные формы и квадратики. Преобразования плоскости и пространства.
3. Проективная геометрия. Методы изображений.
4. **Элементы топологии. Элементы дифференциальной геометрии. Внутренняя геометрия поверхности.**
5. Неевклидовы геометрии. Основания геометрии. Теория измерений.

Представленная структура изложения дисциплины позволяет наиболее рационально использовать время, отведенное на аудиторные занятия, в частности за счет использования уже изученного на других дисциплинах материала (принцип межпредметных связей с

другими дисциплинами). Методика изложения материала подчинена требованию единства всего курса. Вместе с тем структура изложения материала построена по принципу “от простого к сложному”, при этом обеспечивается преемственность и происходит закрепление ранее изученного материала.

1.4. Рекомендации к применению различных видов учебных занятий

Процесс изучения геометрии осуществляется посредством лекций, практических занятий, контрольных форм, самостоятельной и индивидуальной работы.

Лекционный курс позволяет изложить материал, предусмотренный программой, и создает теоретическую основу для всех других видов учебной деятельности по геометрии. Лектору с согласия кафедры предоставляется право изменять последовательность прохождения отдельных тем, выбирать методы изложения вопросов курса и распределять время их изучения.

Коллоквиумы обеспечивают контроль усвоения студентами части лекционного материала.

Практические занятия предназначены для закрепления теоретического материала и применения его к решению практических задач. С целью контроля усвоения материала используются контрольные работы.

Планы практических занятий и указания к ним разрабатываются автором программы.

Часть учебного материала выносится на самостоятельную проработку студентами. На самостоятельную внеаудиторную работу предлагаются доказательства отдельных теоретических моментов, подобных рассмотренным на лекциях, решение задач и упражнений для развития навыков практического применения теории, а также дополнительное или углубленное изучение некоторых теоретических вопросов. Такая работа может носить реферативный, прикладной или исследовательский и характер.

Таким образом, путем оптимального сочетания различных видов учебных занятий можно добиться лучшего усвоения учебной программы и привития студентам необходимых знаний, умений и навыков по данной дисциплине. Этим же целям служат и индивидуальные занятия со студентами и консультации.

1.5. Методические рекомендации преподавателю

Абитуриенты, которые приходят на первый курс, не обладают в достаточной мере навыками самостоятельной работы. Для того, чтобы учебный процесс при данных условиях проходил наиболее эффективно, студентам с первых занятий необходимо вырабатывать и развивать у себя систему знаний и умений, которые отражают меру интеллектуального развития:

- в конкретном видеть общее;
- из общего выделять конкретное;
- видеть внутри - и межпредметные связи относительно различных научных понятий, методов и т.д.;
- осознание единства и целостности научной картины мира;
- умение соотносить научные категории с объективной реальностью;
- понимание относительного характера знаний и необходимости уточнять их путем систематического познания;
- умение анализировать и обобщать;
- гибкость мыслительной деятельности, осознанная устойчивость и самостоятельность мышления;
- прочность имеющихся знаний, умений и навыков, их восстанавливаемость.

Для реализации приведенной системы знаний студентам предлагаются различные средства. В частности, методические рекомендации к практическим занятиям и самостоятельной работе.

Данные методические пособия помогают студентам организовать свою работу, как на практических занятиях, так и при работе во внеаудиторное время.

Сборники задач и методические рекомендации к практическим занятиям предусматривают разбиение учебного материала на темы, изучение которых предусмотрено Госу-

дарственным стандартом и учебной программой по геометрии. Каждое практическое занятие разбито на ряд вопросов, помогающих студентам самостоятельно работать при подготовке к практическим занятиям и лекциям. Это такие вопросы как:

1. План занятия. Здесь более подробно обозначены вопросы, изучаемые в данной теме.
2. Задания. Первая группа заданий подготавливает студентов к восприятию нового материала. Вторая группа - это задания по усвоению и закреплению изученного.
3. Вопросы для самоконтроля. Этап самооценки и самоконтроля является очень важным в процессе самообразовательной деятельности. Поэтому наличие этого пункта дает возможность студентам оценить результаты своей работы, соотнести их с базовым уровнем, а так же позволяет усваивать не только материал практического плана, но и теоретические аспекты этих методов, т. е. способствует фундаментализации знаний.

Помимо методических рекомендаций в печатном виде, для более успешной адаптации первокурсников преподаватель на каждом занятии проводит специальный инструктаж, который состоит из следующих элементов:

- предложение выполнять задания по аналогии;
- объяснение выполнения задания на двух - трех примерах;
- разбор наиболее трудных элементов домашнего задания.

Знания и умения, которые формируются у студентов в ходе изучения геометрии достигают наибольшего эффекта при следующих основных условиях, эти условия могут быть созданы только при непосредственном участии и работе самих студентов.

1. Четкое определение цели деятельности в смысле результата действий и цели упражнений (т.е. каких показателей действий надо достичь в процессе упражнений).
2. Ясное представление техники выполнения действий, т.е. образца, которого следует достичь.
3. Понимание правил и последовательности выполнения действий направленных на достижение целей.
4. Постоянный самоконтроль качества действий путем сличения их результатов со сложившимися в представлении или по зрительно воспринимаемым образцам.
5. Своевременное обнаружение отклонений, ошибок и брака в действиях при следующих повторениях этих действий.
6. Правильная самооценка успехов в достижении конкретной деятельности и цели упражнений в смысле совершенствования осваиваемых действий.

Следовательно, нужны, во-первых, система и последовательность упражнений; во-вторых, разумное их распределение во времени; в -третьих, необходима постоянная актуализация в самообразовательной деятельности студентов по переносу знаний и умений в новую ситуацию; в - четвертых, активизация опыта по решению задач и преобразования ранее усвоенных способов деятельности и др.

Организационно-управленческие умения, которые необходимы студентам для самостоятельной деятельности по геометрии, особенно во внеучебное время, и которые повышают готовность к самообразованию:

- умение намечать и принимать к исполнению задачи, основные пути поиска и усвоения учебного материала;
- навыки планирования учебного труда, распределения усилий и времени для решения этих задач;
- умения оценивать достигнутые результаты и ставить новые задачи.

1.6. Рекомендации по использованию информационно-коммуникационных технологий обучения

Осуществление обучения на базе новых информационных технологий является одним из важных направлений совершенствования профессиональной подготовки будущих педагогов.

Наличие в программе курса "Геометрия" большого количества часов, отведенных на практические занятия дает возможность строить процесс обучения по данному курсу в

соответствии с принципами, на основе которых применяются информационные технологии (основные принципы дидактики: наглядность, активность и сознательность, доступность, системность и последовательность).

Такие формы организации обучения как лекция, практические занятия в сочетании с применением информационных технологий позволяет строить учебный процесс в соответствии с современными тенденциями развития образования, такими как: усиление роли самостоятельной работы студентов, смещение акцента с преподавания на учение, чем обеспечивается направленность на развитие самообразовательной деятельности будущих специалистов.

Тестовый контроль, предусмотренный в конце курса, обеспечивает систематическую обратную связь, а также позволяет преподавателю своевременно проводить учебные мероприятия по коррекции усвоения знаний.

Применение обучающих программ в процессе изучения курса "Геометрия" позволяет проводить контроль усвоенных знаний, умений и навыков обучаемых посредством итогового тестирования по темам как по теоретическому содержанию курса, так и по практическому.

Наличие обучающих систем обеспечивает значительную экономию учебного времени как преподавателя, так и студентов. Это достигается тем, что теоретический и практический материал, который имеется в учебниках, несет в себе информацию в сжатой форме и содержит не только базовый материал, но и разделы, выходящие за рамки программы. Это способствует как фундаментализации знаний, так и расширению математического кругозора студентов, а это, свою очередь, обеспечивает реализацию принципов профессионально - педагогической направленности обучения.

В течение изучения курса можно проводить контрольные мероприятия по отдельным разделам и темам. Проводится контроль:

- а) усвоения теоретического содержания темы;
- б) уровня сформированности умений и навыков по решению базовых задач, включенных в обязательные результаты обучения.

Контрольные мероприятия преподаватель может проводить либо с использованием тестовых систем, либо с использованием других форм (устные и письменные опросы фронтальные проверки).

2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (4 семестр)

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе аудиторных				Самост. работа
			всего	Лекции	Практические занятия	Контрол. работа	
I модуль. Топология							
	Топологические пространства и их свойства. Непрерывные отображения топологических пространств.	14,4	7	3	4	0,4	7
	Топологические многообразия. Топологическая классификация поверхностей	10,2	5	3	2	0,2	5
II модуль. Дифференциальная геометрия кривых							
	Элементарная кривая. Касательная к кривой. Длина кривой.	8,2	4	2	2	0,2	4

	Кривизна. Кручение. Репер Френе. Формулы Френе.	8,2	4	2	2	0,2	4
III модуль. Дифференциальная геометрия поверхностей. Внутренняя геометрия поверхности							
	Элементарная поверхность. Кривые на гладкой поверхности. Касательная плоскость. Нормальное сечение.	10,2	5	3	2	0,2	5
	Первая и вторая квадратичные формы и их приложения	12,4	6	3	3	0,4	6
	Деривационные формулы. Геодезическая кривизна. Геодезические линии. Дефект геодезического треугольника	14,4	7	6	1	0,4	7
ИТОГО:		78	38	22	16	2	38

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Содержание учебного материала (теоретической части)

Лекций - 22 час

Прак. занят. –16 час.

Всего: 38 час.

Лекции (22 час.)

- Л. 1. Аксиоматика топологического пространства. Примеры топологий. Открытые и замкнутые множества. Внутренние, внешние и граничные точки. Замыкание. Базис топологии. Топологические подпространства.
- Л. 2. Свойства топологических пространств: отделимость, компактность, связность. Непрерывное отображение топологических пространств. Гомеоморфизм. Понятие n-мерного топологического многообразия. Поверхности, поверхности с краем.
- Л. 3. «Склеивание» поверхностей. Лист Мебиуса. Бутылка Клейна. Клеточное разбиение поверхности с краем. Эйлерова характеристика поверхности. Ориентируемые и неориентируемые поверхности. Свойства кривых на неориентируемых поверхностях. Топологическая классификация поверхностей.
- Л. 4. Понятие и способы задания элементарной кривой. Вектор-функция одного переменного. Касательная к кривой. Длина кривой. Естественная параметризация.
- Л. 5. Кривизна и кручение кривой. Репер Френе. Формулы Френе. Натуральные уравнения кривой.
- Л. 6. Понятие элементарной поверхности и способы ее задания. Вектор-функция двух переменных. Кривые на гладкой поверхности. Внутренние координаты. Внутренние уравнения кривой.
- Л. 7. Касательная плоскость поверхности. Направления на поверхности. Нормальное сечение. Первая квадратичная форма поверхности и ее приложения.
- Л. 8. Вторая квадратичная форма поверхности. Нормальная кривизна поверхности. Теорема Менье. Главные кривизны поверхности. Формула Эйлера. Гауссова и средняя кривизна поверхности. Теорема Родрига. Типы точек на поверхности.
- Л. 9. Деривационные формулы. Подвижный репер и символы Кристоффеля. Теорема Гаусса. Геодезическая кривизна кривой на поверхности.
- Л. 10. Геодезические линии. Полугеодезическая сеть. Свойство геодезической линии.
- Л. 11. Кратчайшие на поверхности. Дефект геодезического треугольника, примеры. Поверхности постоянной гауссовой кривизны.

3.2. Содержание практических занятий (16 часов)

Определение и аксиомы топологического пространства. Открытые и замкнутые множества. База топологии. Подпространства.	2 ч.
Внутренние, внешние и граничные точки множества. Замыкание. Связность. Отделимость. Компактность. Непрерывные отображения. Гомеоморфизмы.	2 ч.
Клеточное разбиение. Ориентируемость поверхности. Эйлерова характеристика поверхности. Топологическая классификация поверхностей.	2 ч.
Способы задания элементарной кривой. Вектор–функция одного переменного. Касательная прямая и нормальная плоскость кривой. Угол между кривыми. Длина кривой. Натуральная параметризация.	2 ч.
Кривизна кривой. Кручение кривой. Репер Френе. Сопровождающий трехгранник кривой. Формулы Френе. Натуральные уравнения кривой.	2 ч.
Способы задания элементарной поверхности. Вектор–функция двух переменных. Кривые на гладкой поверхности. Касательная плоскость поверхности.	2 ч.
Первая квадратичная форма поверхности и ее коэффициенты. Длина кривой на поверхности. Угол между кривыми на поверхности. Угол между координатными линиями. Площадь поверхности.	2 ч.
Вторая квадратичная форма поверхности и ее коэффициенты. Нормальная кривизна поверхности и кривой на поверхности. Асимптотические линии. Главные кривизны и главные направления. Гауссова и средняя кривизны.	2 ч.

3.3. Содержание и виды самостоятельной работы студентов

Значительное сокращение аудиторного времени на изучение курса "Геометрия" ставит задачу усиления самостоятельной работы студентов по проработке важнейших разделов курса. На лекции преподаватель может успеть лишь в тезисной форме изложить основные вопросы курса. Более глубокое и детальное изучение материала проводится студентами самостоятельно.

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

1. проработка и осмысление лекционного материала;
2. работа с учебной литературой;
3. подготовка к практическим занятиям по рекомендуемой литературе;
4. самостоятельная проработка тем и вопросов, предусмотренных программой, но недостаточно глубоко освещенных на лекциях;
5. подготовка к контрольным работам по рекомендуемой литературе и материалу лекционных и практических занятий;
6. подготовка к коллоквиумам по учебникам, учебным пособиям и лекционному материалу;
7. выполнение индивидуальных заданий, участие в научной работе;
8. выполнение курсовых работ.

4. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Выполнение курсовой работы в 7 семестре - важный этап подготовки квалифицированного специалиста. Оно способствует развитию навыков исследовательской работы, умения работать с литературой.

Предлагаются следующие темы курсовых работ:

1. Геометрия и искусство.
2. Комплексные числа и круговая геометрия плоскости.
3. Применение комплексных чисел в элементарной геометрии.
4. Инверсия и ее применение к решению задач элементарной геометрии.
5. Алгебра кватернионов и ее геометрические приложения.
6. Задачи на экстремум в планиметрии.
7. Минимальное свойство круга.

8. Выпуклые тела и минимальные свойства шара.
9. Классификация конечных групп вращения трехмерного пространства.
10. Орнаменты на плоскости.
11. Теорема Эйлера для сетей и графов.
12. Выпуклые многогранники.
13. Равновеликие и равносторонние многоугольники и многогранники
14. Точечные решетки на плоскости.
15. Теорема Борсука.
16. Построения на плоскости, выполненные одной линейкой. Теорема Штейнера.
17. Построения на плоскости, выполненные одним циркулем. Теорема Мора - Маскерони.
18. Геометрические построения, выполненные некоторыми простейшими инструментами.
19. Задачи удвоения куба и трисекции угла.
20. Некоторые замечательные линии на поверхности.
21. Чебышевские линии на поверхности.
22. Геометрия на сфере.
23. Геометрия прямых и плоскостей многомерных евклидовых пространств.
24. Изображение геометрических фигур с помощью параллельного проектирования.
25. Конечные проективные плоскости.
26. Девять геометрии на плоскости.
27. Геометрические построения на проективной плоскости.
28. Кривые второго порядка на проективной плоскости.
29. Предложения, эквивалентные аксиоме параллельности.
30. Обоснование геометрии Евклида.
31. Интерпретация Пуанкаре планиметрии Евклида.
33. Элементы геометрии Галилея.
34. Геометрия псевдоевклидовой плоскости.
35. Геометрия Минковского.
36. Метрические соотношения на плоскости Лобачевского.
37. Основные теоремы стереометрии Лобачевского.
38. Непогружаемость плоскости Лобачевского в трехмерное евклидово пространство.
39. Геометрия на орисфере и на эквидистантной поверхности в пространстве Лобачевского.
40. Элементы эллиптической геометрии Римана.
41. Элементы гиперболической геометрии Лобачевского.

5. ТЕМАТИКА КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ (4 семестр)

1. Элементы топологии.
2. Линии и поверхности в евклидовом пространстве. Внутренняя геометрия поверхности.

6. ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

Выполнение рефератов данной программой не предусмотрено.

7. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Планирование самостоятельной работы студентов по курсу "Геометрия" следует проводить в соответствии с уровнем подготовки студентов. Можно выделить два основных направления в СРС: изучение теоретического (лекционного) материала и освоение методики решения задач по геометрии.

В помощь студенту могут быть предложены фондовые лекции, которые разрабатывает ведущий преподаватель курса. По возникающим вопросам студент может получить консультацию преподавателя. Для более широкого и углубленного освоения материала студенту рекомендуется обращаться к учебной литературе, список которой предлагается преподавателем.

Основной частью самостоятельной работы студента является его систематическая подготовка к практическим занятиям. Планы практических занятий и заданий приведены в "Методических рекомендациях к практическим занятиям" по курсу «Геометрия». Студент может пользоваться ими при подготовке.

При подготовке к практическим занятиям студенты должны повторить вначале теоретический материал по новой теме занятия. Затем просмотреть объяснения решения примеров, сделанные преподавателем на предыдущем практическом занятии разобраться с примерами, приведенными лектором по этой же теме. Решить заданные примеры. После этого нужно подготовить теоретический материал к предстоящему занятию, с тем, чтобы применить эти знания и решению задач. Если некоторые задания или теоретические вопросы вызвали затруднения, нужно обратиться за помощью к преподавателю на очередной консультации.

Темы практических занятий и задания к ним сообщаются студенту заблаговременно для самостоятельной подготовки.

При подготовке к контрольным работам необходимо повторить материал, рассмотренный на практических занятиях по тематике предстоящей контрольной работы прорешать соответствующие задачи, повторить нужный теоретический материал (формулы, определения, свойства и т. д.)

При подготовке к коллоквиумам студент должен изучить указанные преподавателем темы, пользуясь лекционным материалом и рекомендуемой учебной литературой.

Ряд тем и вопросов курса отведены для самостоятельного изучения студентами. Количество и содержание этих вопросов зависит от уровня подготовленности и темпов усвояемости материала аудиторией. При высокой степени усвояемости материала сложность лекция можно повысить, а темп чтения можно ускорить. Это дает лектору возможность расширить круг изучаемых проблем и дать на самостоятельную проработку новые интересные вопросы.

При самостоятельной проработке вопроса студент должен изучить предложенную литературу по данному вопросу и письменно изложить основное содержание материала. Качество усвоения самостоятельно рассмотренных вопросов провернется преподавателем на практических занятиях контрольных работах, коллоквиумах и на зачете или экзамене

Таким образом, использование всех рекомендуемых видов самостоятельной работы студентом дает возможность значительно активизировать познавательную деятельность студентов по изучению материала курса и повысить уровень его усвоения.

График контроля над СРС

нед.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
4 сем.			Ср	Кр	Ср	К	Ср	Ср	Ср	Кр								

4 семестр

1-2 недели Проработка лекций

3 неделя ДЗ практ.№1, самостоятельная работа, проработка лекций

4 неделя самостоятельная работа, проработка лекций

5 неделя ДЗ практ.№2, самостоятельная работа, проработка лекций

6 неделя самостоятельная работа, проработка лекций

7 неделя ДЗ практ.№3, самостоятельная работа, проработка лекций

8 неделя самостоятельная работа, проработка лекций

9 неделя ДЗ практ.№4, самостоятельная работа, проработка лекций

10 неделя контрольная работа №1, проработка лекций

11 неделя ДЗ практ.№5, самостоятельная работа, проработка лекций

12 неделя ДЗ практ.№6, самостоятельная работа, проработка лекций

13 неделя коллоквиум, проработка лекций

14 неделя ДЗ практ.№7, самостоятельная работа, проработка лекций

15 неделя самостоятельная работа, проработка лекций

16 неделя ДЗ практ.№8, самостоятельная работа, проработка лекций

17 неделя контрольная работа, проработка лекций

18 неделя подготовка к экзамену

8. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

4 семестр

1. Топологические пространства.
2. База топологии.
3. Внутренние и внешние точки множества. Прямое произведение топологических пространств.
4. Непрерывность отображения.
5. Гомеоморфизм. Понятие о топологических свойствах пространства.
6. Изоморфизмы топологических структур. Приведение, вложение, погружение.
7. Топологическая сумма пространств.
8. Отделимость. Компактность топологического пространства.
9. Связность топологического пространства.
10. Граница множества.
11. Метрические пространства.
12. n - мерное топологическое многообразие.
13. n - мерные многообразия с краем.
14. Клеточное разложение двумерного многообразия. Эйлерова характеристика многообразия.
15. Ориентируемые и не ориентируемые многообразия.
16. Лист Мебиуса.
17. Сфера с дырами. Сфера с ручками.
18. Топологические свойства проективной плоскости.
19. Вектор - функция скалярного аргумента.
20. Понятие линии. Параметризация кривой. Частные случаи кривых.
21. Гладкая кривая.
22. Параметрические уравнения и векторное уравнение кривой.
23. Касательная к кривой.
24. Длина дуги кривой
25. Естественная параметризация кривой.
26. Соприкасающаяся и нормальная плоскости кривой. Репер Френе.
27. Главная нормаль и бинормаль.
28. Кривизна и кручение кривой. Формулы Френе. Натуральные уравнения кривой.
29. Плоские кривые.
30. Понятие поверхности. Параметризации поверхности. Частные случаи поверхности.
31. Гладкая поверхность.
32. Параметрические уравнения и векторное уравнение поверхности. Криволинейные координаты точки на поверхности.
33. Касательная плоскость и нормаль поверхности.
34. Первая квадратичная форма поверхности.
35. Длина дуги на поверхности
36. Угол между кривыми на поверхности.
37. Площадь поверхности.
38. Вторая квадратичная форма поверхности.
39. Нормальная кривизна поверхности. Индикатрисса Дюпена.
40. Главные направления в точке поверхности.
41. Главные кривизны.
42. Теорема Родрига. Средняя и полная (гауссова) кривизна поверхности. Типы точек на поверхности.
43. Элементы внутренней геометрии поверхностей.

9. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СТУДЕНТОВ НА ЭКЗАМЕНЕ

Ответ студента на экзамене оценивается в соответствии с требованиями рейтинговой системы оценивания знаний студентов. Результат складывается из баллов, заработанных

студентом в течение семестра (0-60), и баллов, полученный непосредственно за ответ на экзаменационный билет и дополнительные вопросы преподавателя (0, 15-40).

Требования, предъявляемые к устному ответу:

36-40 баллов «(отлично)»: Полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно используются научные термины, правильно выполнены чертежи, схемы, графики; ответ самостоятельный, по собственному плану; приведены примеры, используются ранее приобретенные знания, умеет применять знания в новой обстановке, в нестандартной ситуации.

26-35 баллов «(хорошо)»: Раскрыто основное содержание материала, собственный план ответа может не использовать, нет новых примеров, но примеры присутствуют; не использует связи с ранее изученным материалом; определений не помнит наизусть, а пересказывает, есть небольшие неточности в ответе.

15-25 баллов «(удовлетворительно)»: Дано определение, формулировка теоремы без доказательства, свойства. Ответ показывает, что усвоено основное, но определения недостаточно четкие, есть пробелы; умеет решать простые задачи и упражнения с использованием готовых формул (ответ на уровне репродуктивного);

0 баллов «(неудовлетворительно)»: Основное содержание материала не раскрыто, не даны ответы на вспомогательные вопросы, допущены грубые ошибки в определении и формулировках.

10. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЛИТЕРАТУРЫ

10.1. Основная литература

1. Л. С. Атанасян, В.Т. Базылев. Геометрия. В 2-х ч. - М.: Просвещение, 1986.
2. Л. С. Атанасян, Г.Б. Гуревич. Геометрия. В 2-х ч. - М.: Просвещение, 1976.
3. В. Т. Базылев, К.И. Дуничев, В.П. Иваницкая. Геометрия В 2-х ч. - М: Просвещение, 1974 .
4. И.П. Егоров. Геометрия. - М., 1975 .
5. А. И. Егоров. Основания геометрии.- М, 1981.
6. А. И. Егоров. Лекции по евклидовым геометриям. - М, 1983.
7. А. В. Погорелов Дифференциальная геометрия. - М.: Наука, 1969.
8. Л. С. Атанасян Сборник задач по геометрии. В 2-к ч. - М.: Просвещение, 1975.
9. Л. С. Атанасян, В.А. Атанасян Сборник задач по геометрии. В 2-х ч. - М.: Просвещение, 1973.
10. В. Т. Базылев. Сборник задач по геометрии. - М: Просвещение, 1980.
11. С.Л. Атанасян, М. М. Цаленко. Задачник-практикум по геометрии. - М: Просвещение, 1994.
12. Д. В. Клетеник. Сборник задач по аналитической геометрии. - М.: Наука, 1964.
13. О. Н Цубербиллер. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. - М.: Наука. 1964.

10.2 Дополнительная литература

1. А.Л. Вернер, Б.Е. Кантор. Элементы топологии и дифференциальной геометрии. – М.: Просвещение, 1985.
2. Л. Гильберт, С. Кок-Фоссен. Наглядная геометрия. – М., 1981.
3. Н. В. Ефимов. Высшая геометрия.- М., 1978 .
4. Л. А. Люстерник. Выпуклые фигуры и многообразия. М., 1956 .
5. Б.А. Розенфельд. Неевклидовы геометрии. – М., 1955.
6. Б.А Розенфельд. Многомерные пространства. – М., 1966.
7. Д. Пидоу. Геометрия и искусство.- М., 1979.