

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

Многомерная геометрия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	алгебры, математического анализа и геометрии
ОПОП	02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем направленность (профиль) Информационные системы и базы данных
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2019
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 з.е.

Виды контроля по семестрам:
зачет 2

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	2(1.2)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	18	18	18	18
Практические	22	22	22	22
Итого ауд.	40	40	40	40
КСР	2	2	2	2
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	66	66	66	66
Часы на контроль	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108

Программу составил(и):

д.ф.-м.н., профессор, Балаба И.Н.

Рабочая программа дисциплины

Многомерная геометрия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017г. №809)

составлена на основании учебного плана:

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
направленность (профиль) Информационные системы и базы данных
утвержденного Учёным советом вуза от 30.05.2019 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

алгебры, математического анализа и геометрии

Зав. кафедрой Добровольский Н.М.

РПД утверждена Учёным советом университета
протокол от 30.5.2019 г. № 6

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов систематизированных знаний в области геометрии и ее основных методов, умений использовать геометрический язык в различных областях математики

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1.	Линейная алгебра
2.	Аналитическая геометрия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
1.	Функции нескольких переменных и функциональный анализ
2.	Вычислительная геометрия
3.	Экономико-математические методы и модели
4.	Элементы топологии и дифференциальной геометрии
5.	Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных
6.	Компьютерное моделирование
7.	Дискретная математика
8.	Теория чисел и элементы криптографии
9.	практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
10.	Теория графов
11.	Теория многочленов
12.	Информационная безопасность и защита персональных данных
13.	Математическая логика и теория алгоритмов
14.	Теория вычислительных процессов и структур
15.	Параллельное программирование

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-2: Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности

ОПК-2.1	Знает: математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов
	Основные понятия многомерной геометрии
ОПК-2.2	Умеет использовать этот аппарат в профессиональной деятельности
	Составлять уравнения плоскостей в n -мерном аффинном пространстве и определять их взаимное расположение, вычислять расстояния от точки до плоскости, между двумя плоскостями в n -мерном евклидовом пространстве, определять вид квадратики.
ОПК-2.3	Имеет навыки применения данного математического аппарата при решении конкретных задач
	навыки приведения квадратичной формы к каноническому виду, навыки приведения квадратики к каноническому виду в аффинном и евклидовом n -мерном пространствах

3.2 Результаты обучения по дисциплине:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

	Знать:
3.1	Основные понятия многомерной геометрии
	Уметь:
У.1	Составлять уравнения плоскостей в n -мерном аффинном пространстве и определять их взаимное расположение,
У.2	вычислять расстояния от точки до плоскости, между двумя плоскостями в n -мерном евклидовом пространстве,
У.3	определять вид квадратики.
	Владеть:

В.1	навыки приведения квадратичной формы к каноническому виду,
В.2	навыки приведения квадратики к каноническому виду в аффинном и евклидовом n -мерном пространствах

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Плоскости в n-мерном пространстве				
1.1	Аффинные и евклидовы n -мерные пространства. /Лек/	2	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Аффинное и евклидово n -мерные пространства. Аффинная система координат. Формулы преобразования координат. Расстояние между точками, угол между векторами в n -мерном евклидовом пространстве.
1.2	Аффинные и евклидовы n -мерные пространства /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Аффинное и евклидово n -мерные пространства. Аффинная система координат. Формулы преобразования координат. Расстояние между точками, угол между векторами в n -мерном евклидовом пространстве.
1.3	Аффинные и евклидовы n -мерные пространства /Ср/	2	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Аффинное и евклидово n -мерные пространства. Аффинная система координат. Формулы преобразования координат. Расстояние между точками, угол между векторами в n -мерном евклидовом пространстве.
1.4	Параметрические и общие уравнения плоскости в n -мерном пространстве /Лек/	2	2	Л1.1Л2.1	Определение k -мерной плоскости в n -мерном аффинном пространстве. Параметрические уравнения плоскости. Плоскость как множество решений системы неоднородных линейных уравнений. Уравнение плоскости, проходящей через k точек.
1.5	Параметрические уравнения плоскости /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Определение k -мерной плоскости в n -мерном аффинном пространстве. Параметрические уравнения плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через k точек.
1.6	Плоскость как множество решений системы неоднородных линейных уравнений /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Плоскость как множество решений системы неоднородных линейных уравнений. Параметрические и общие уравнения плоскости.
1.7	Параметрические и общие уравнения плоскости /Ср/	2	8	Л1.1 Л1.2Л2.1	Определение k -мерной плоскости в n -мерном аффинном пространстве. Параметрические уравнения плоскости. Плоскость как множество решений системы неоднородных линейных уравнений. Уравнение плоскости, проходящей через k точек.
1.8	Взаимное расположение плоскостей в аффинном пространстве /Лек/	2	2	Л1.1Л2.1	Взаимное расположение k -мерных плоскостей. Параллельные и скрещивающиеся плоскости.
1.9	Взаимное расположение плоскостей: параллельные и скрещивающиеся плоскости. /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Взаимное расположение k -мерных плоскостей. Параллельные и скрещивающиеся плоскости.
1.10	Взаимное расположение плоскостей в аффинном пространстве /Ср/	2	6	Л1.1 Л1.2Л2.1	Взаимное расположение k -мерных плоскостей. Параллельные и скрещивающиеся плоскости.
1.11	Плоскости в n -мерном евклидовом пространстве /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Плоскости в n -мерном евклидовом пространстве. Расстояние от точки до k -мерной плоскости, перпендикуляр, опущенный из точки на плоскость. Общий перпендикуляр двух плоскостей, расстояние между плоскостями.

1.12	Расстояние от точки до k-мерной плоскости, перпендикуляр, опущенный из точки на плоскость /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Расстояние от точки до k-мерной плоскости, перпендикуляр, опущенный из точки на плоскость. Общий перпендикуляр двух плоскостей, расстояние между плоскостями.
1.13	Общий перпендикуляр двух плоскостей, расстояние между плоскостями. /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Общий перпендикуляр двух плоскостей, расстояние между плоскостями.
1.14	Плоскости в n-мерном евклидовом пространстве /Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2Л2.1	Плоскости в n-мерном евклидовом пространстве. Расстояние от точки до k-мерной плоскости, перпендикуляр, опущенный из точки на плоскость. Общий перпендикуляр двух плоскостей, расстояние между плоскостями.
1.15	Выпуклые множества в аффинных пространствах /Лек/	2	2	Л1.1Л2.2	Основные понятия выпуклой геометрии: определение выпуклых множеств и их свойства. Выпуклые комбинации и выпуклая оболочка множества. Системы линейных неравенств и выпуклые многогранники. Теорема Хелли.
1.16	Основные понятия выпуклой геометрии. Выпуклые комбинации и выпуклая оболочка множества. Системы линейных неравенств и выпуклые многогранники /Ср/	2	6	Л1.1 Л1.2Л2.1	Основные понятия выпуклой геометрии: определение выпуклых множеств и их свойства. Выпуклые комбинации и выпуклая оболочка множества. Системы линейных неравенств и выпуклые многогранники. Теорема Хелли.
	Квадратичные формы и квадратики				
2.1	Квадратичные форма. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. /Лек/	2	2	Л1.1Л2.1	Квадратичная форма от n переменных, матрица квадратичной формы. Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к каноническому и нормальному виду. Закон инерции квадратичных форм. Положительно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.
2.2	Матрица квадратичной формы. Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. /Пр/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	Квадратичная форма от n переменных, матрица квадратичной формы. Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к каноническому и нормальному виду. Закон инерции квадратичных форм. Положительно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.
2.3	Квадратичные формы в евклидовом векторном пространстве. Алгоритм приведения квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием. /Лек/	2	2	Л1.1Л2.1	Квадратичные формы в евклидовом векторном пространстве. Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису ортогональным преобразованием. Алгоритм приведения квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием.
2.4	Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису ортогональным преобразованием. Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием. /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Квадратичные формы в евклидовом векторном пространстве. Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису ортогональным преобразованием. Алгоритм приведения квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием.

2.5	Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому и нормальному виду /Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Квадратичная форма от n переменных, матрица квадратичной формы. Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к каноническому и нормальному виду. Закон инерции квадратичных форм. Положительно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра. Квадратичные формы в евклидовом векторном пространстве. Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису ортогональным преобразованием. Алгоритм приведения квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием.
2.6	Квадрики в аффинных пространствах. Понятие о классификации квадрик /Лек/	2	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Квадрики в аффинных пространствах. Приведение уравнения квадрики к нормальному виду. Понятие о классификации квадрик. Аффинная классификация квадрик в двумерном и трехмерном пространствах.
2.7	Приведение уравнения квадрики к нормальному виду. Аффинная классификация квадрик в двумерном и трехмерном пространствах. /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Квадрики в аффинных пространствах. Приведение уравнения квадрики к нормальному виду. Понятие о классификации квадрик. Аффинная классификация квадрик в двумерном и трехмерном пространствах.
2.8	Квадрики в аффинном пространстве /Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Квадрики в аффинных пространствах. Приведение уравнения квадрики к нормальному виду. Понятие о классификации квадрик. Аффинная классификация квадрик в двумерном и трехмерном пространствах.
2.9	Квадрики в евклидовых пространствах. преобразованием. Классификации квадрик в двумерном и трехмерном евклидовых пространствах. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Квадрики в евклидовых пространствах. Приведение уравнения квадрики к каноническому виду ортогональным преобразованием. Классификации квадрик в двумерном и трехмерном евклидовых пространствах.
2.10	Приведение уравнения квадрики к каноническому виду ортогональным преобразованием. Классификации квадрик в двумерном и трехмерном евклидовых пространствах. /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Квадрики в евклидовых пространствах. Приведение уравнения квадрики к каноническому виду ортогональным преобразованием. Классификации квадрик в двумерном и трехмерном евклидовых пространствах.
2.11	Квадрики в евклидовом пространстве /Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Квадрики в евклидовых пространствах. Приведение уравнения квадрики к каноническому виду ортогональным преобразованием. Классификации квадрик в двумерном и трехмерном евклидовых пространствах.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Индивидуальное задание № 1

«Квадратичные формы в аффинном и евклидовом пространстве»

Задание 1. Привести квадратичную форму к нормальному виду методом Лагранжа, записать формулы преобразования координат, определить сигнатуру.

Задание 2.

1. Привести квадратичную форму к нормальному виду методом Лагранжа, записать формулы преобразования координат, определить сигнатуру квадратичной формы.

2. Привести квадратичную форму к каноническому виду методом ортогонального преобразования, написать

соответствующее ортогональное преобразование.

3. Определить тип квадратичной формы, используя:

- а) нормальный вид квадратичной формы,
- б) собственные значения матрицы квадратичной формы;
- в) критерий Сильвестра.

Задание 3. Проверить полученные результаты, используя пакеты символьной математики.

Индивидуальное задание № 2

«Квадрики в аффинном и евклидовом пространстве»

Задание 1. Привести к нормальному виду уравнение квадрики в трехмерном аффинном пространстве, установить вид квадрики, записать формулы преобразования координат

Задание 2. Привести общее уравнение кривой второго порядка к каноническому виду, приведя соответствующую квадратичную форму кривой при помощи ортогонального преобразования к каноническому виду. Построить кривую.

Примерный вариант контрольной работы
по теме «Плоскости в n - мерном пространстве»

1. Принадлежат ли точки $A(3,4,1,0)$, $B(4,3,-1,2)$ и $C(5,-3,3,7)$ одной прямой?
2. Составить уравнения плоскости наименьшей размерности, содержащей точки $A(2,-4,1,0)$ и $B(4,3,-1,2)$ и прямую .
3. Определить взаимное расположение плоскостей.
4. Составить уравнение перпендикуляра, опущенного из точки на плоскость

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Теоретические вопросы для подготовки к зачету

1. Аффинное n -мерное пространство. Определения и основные свойства.
2. Аффинная система координат. Формулы преобразования координат.
3. Евклидово n -мерное пространство. Расстояние между точками, угол между векторами.
4. Плоскости в n -мерном аффинном пространстве. Параметрические уравнения плоскости.
5. Плоскость как множество решений системы неоднородных линейных уравнений. Уравнение плоскости, проходящей через k точек.
6. Взаимное расположение двух плоскостей в n -мерном аффинном пространстве.
7. Расстояние от точки до k -мерной плоскости в n -мерном евклидовом пространстве.
8. Общий перпендикуляр двух плоскостей, расстояние между плоскостями в n -мерном евклидовом пространстве.
9. Выпуклые множества в аффинном пространстве и их свойства. Выпуклые комбинации и выпуклая оболочка множества.
10. Теорема Хелли.
11. Квадратичная форма от n переменных, матрица квадратичной формы.
12. Приведение квадратичной формы к каноническому и нормальному виду. Закон инерции квадратичных форм.
13. Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису ортогональным преобразованием.
14. Алгоритм приведения квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием.
15. Квадрики в n -мерном аффинном пространстве. Центр квадрики.
16. Приведение уравнения квадрики к нормальному виду.
17. Понятие о классификации квадрик в n -мерном аффинном пространстве.
18. Аффинная классификация квадрик в двумерном и трехмерном пространствах.
19. Приведение уравнение квадрики к каноническому виду в n -мерном евклидовом пространстве.
20. Классификации квадрик в двумерном и трехмерном евклидовых пространствах.

5.3. Перечень видов оценочных средств

Работа на практических занятиях

Индивидуальные задания

Контрольная работа

Зачет

Критерии и показатели оценивания контрольных работ:

- объем выполненных заданий контрольной работы;
- верная последовательность всех шагов решения задачи;
- обоснованность каждого шага решения задачи;
- получение верного ответа.

Критерии и показатели оценивания индивидуальных заданий:

- объем выполненных заданий индивидуального задания;
- верная последовательность всех шагов решения задачи;
- обоснованность каждого шага решения задачи;
- получение верного ответа;

5.4. Процедура применения оценочных материалов

Промежуточная аттестация может проводиться с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий в соответствии с «Порядком проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и /или дистанционных образовательных технологий».

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, контрольных и проверочных работ. Для активизации работы студентов в течение семестра и лучшего усвоения дисциплины предусмотрена балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов.

Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов:

Максимальное количество (100 баллов) распределяется по следующей схеме:

- максимальное число баллов, набранных студентом в течение семестра, составляет – 80;
- максимальное число баллов за промежуточную аттестацию (зачете) – 20.

1. Посещаемость занятий (до 10 баллов)
2. Выполнение индивидуального задания №1 «Квадратичные формы в аффинном и евклидовом пространстве» (до 15 баллов);
3. Выполнение индивидуального задания №2 «Квадрики в аффинном и евклидовом пространстве» (до 15 баллов);
4. Аудиторная контрольная работа на тему «Плоскости в n-мерном пространстве» (до 10 баллов);
5. Письменные опросы по теоретическому материалу (до 10 баллов);
6. Другие виды контроля (до 10 баллов);
7. Бонусы за работу на занятиях (до 10 баллов).

Зачет может быть выставлен по результатам текущего контроля, если студент в течение семестра набрал больше 55 баллов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Беклемишев Д. В.	Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник	Физматлит, 2018	https://e.lanbook.com/book/98235
Л1.2	Беклемишева Л. А., Беклемишев Д. В., Петрович А. Ю., Чубаров И. А.	Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре: учебное пособие	Физматлит, 2018	https://e.lanbook.com/book/109625

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Бугров Я. С.	Высшая математика в 3 т. т.2. элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебник	М.: Дрофа, 2017	http://www.biblio-online.ru/book/C01D91F4-9F0B-46C0-9D95-8E193AD1752B
Л2.2	Асташова И. В., Никишкин В. А.	Геометрия и топология: учебно-методический комплекс	, 2011	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90953

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Многомерная геометрия
Э2	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». URL: http://biblioclub.ru
Э3	Math.ru [Электронный ресурс]: портал математического образования / Отделение математических наук Российской Академии Наук ; Московский центр непрерывного математического образования. - М : [б. и.], 2011. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: http://www.math.ru

6.3. Информационные технологии

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.

3.	Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
4.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13С8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
5.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
6.	Программа просмотра файлов формата RPD Adobe Acrobat Reader DC. Свободно распространяемое ПО
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
1.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (http://fgosvo.ru)
2.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
4-324	Учебная аудитория	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	Пр
4-338	Учебная аудитория	аудиоколонки, доска учебная, кондиционер, проектор, сабвуфер, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран настенный	Лек
4-322	Учебная аудитория	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	Пр
4-304	Лекционная с мультимедийным комплексом	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран	Лек
4-306	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	КСР
4-322	Учебная аудитория	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	Зачёт
4-303	Помещение для самостоятельной работы	аудиоколонки, кондиционер, маркерная доска, столы компьютерные, столы учебные, компьютерная техника с возможностью подключения сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>Целью дисциплины «Многомерная геометрия» является формирование у студентов систематизированных знаний в области геометрии и ее основных методов, умений использовать геометрический язык в различных областях математики.</p> <p>Многомерная геометрия в настоящее время широко применяется в математике и физике для наглядного представления уравнений с несколькими неизвестными, функций нескольких переменных, систем с несколькими степенями свободы. Геометрический язык позволяет применить к решению сложных задач геометрическую интуицию, сложившуюся в нашем обычном пространстве.</p> <p>К множеству задач, решаемых с помощью многомерной геометрии, относятся задачи многие экономические задачи. Выпуклые фигуры лежат в основе теории оптимизации (линейной и нелинейной), а также оптимальных процессов управления. Необходимость рассмотрения n-мерных пространств при $n > 3$ диктуется также математическими задачами физики, химии, биологии и других областей знания. А потому, хотя пространственные свойства окружающего мира хорошо описываются геометрическим трёхмерным пространством, потребности практической деятельности человека приводит к необходимости рассмотрения пространств любой размерности n.</p> <p>В курсе предусмотрено проведение лекционных и практических занятий, выполнение индивидуальных заданий, что способствует лучшему и углубленному освоению теоретического материала.</p> <p>Для студентов подготовлен электронный курс в системе Moodle (http://moodle.tsput.ru/course/view.php?id=12972), который содержит учебно-методические материалы</p> <p>Для успешного освоения содержания дисциплины необходимо посещать лекции, принимать активное участие в работе на практических занятиях, а также выполнять задания, предлагаемые преподавателем для самостоятельного изучения.</p> <p>На лекционных занятиях необходимо конспектировать изучаемый материал. Для систематизации лекционного материала, который будет полезен при подготовке к итоговому контролю знаний, записывайте на каждой лекции тему, вопросы для изучения, рекомендуемую литературу. В каждом вопросе выделяйте главное, обязательно выделяйте ключевые моменты.</p> <p>Перед следующей лекцией обязательно прочитайте предыдущую, чтобы актуализировать знания и осознанно приступить к освоению нового содержания.</p>

Практическое занятие – это форма работы, где студенты максимально активно участвуют в обсуждении темы. Темы практических занятий представлены в рабочей программе дисциплины. В процессе изучения темы анализируйте несколько источников. Полезным будет работа с электронными учебниками и учебными пособиями в Internet-библиотеках. Зарегистрируйтесь в них: университетская библиотека Онлайн (<http://www.biblioclub.ru/>), электронно-библиотечная система «Юрайт» (www.biblio-online.ru) и электронно-библиотечная система «Лань» (<http://e.lanbook.com/>)

При возникновении трудностей в процессе подготовки взаимодействуйте с преподавателем, консультируйтесь по самостоятельному изучению темы.

Самостоятельная работа по дисциплине – неотъемлемая часть процесса профессиональной подготовки, позволяющая систематизировать теоретические знания, сформировать необходимые умения, овладеть основными навыками. При изучении дисциплины не все вопросы рассматриваются на лекциях и семинарских занятиях, часть вопросов рекомендуется преподавателем для самостоятельного изучения.

По дисциплине «Многомерная геометрия» предусмотрено выполнение двух индивидуальных заданий.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, контрольных и проверочных работ.

Для активизации работы студентов в течение семестра и лучшего усвоения дисциплины предусмотрена балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов:

Максимальное количество (100 баллов) распределяется по следующей схеме:

- максимальное число баллов, набранных студентом в течение семестра, составляет – 80;
- максимальное число баллов за промежуточную аттестацию (зачете) – 20.

1. Посещаемость занятий (до 10 баллов)
2. Выполнение индивидуального задания №1 «Квадратичные формы в аффинном и евклидовом пространстве» (до 15 баллов);
3. Выполнение индивидуального задания №2 «Квадрики в аффинном и евклидовом пространстве» (до 15 баллов);
4. Аудиторная контрольная работа на тему «Плоскости в n -мерном пространстве» (до 10 баллов);
5. Письменные опросы по теоретическому материалу (до 10 баллов);
6. Другие виды контроля (до 10 баллов);
7. Бонусы за работу на занятиях (до 10 баллов).

Зачет может быть выставлен по результатам текущего контроля, если студент в течение семестра набрал больше 55 баллов.