

Многомерная геометрия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	алгебры, математического анализа и геометрии
ОПОП	01.03.01 Математика направленность (профиль) Математика
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2023
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 з.е.

Виды контроля по семестрам:
зачет 2

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	2(1.2)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
КСР	4	4	4	4
Контактная работа	72	72	72	72
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	144	144

Программу составил(и):

д.ф.-м.н., профессор, Балаба Ирина Николаевна

Рабочая программа дисциплины

Многомерная геометрия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **01.03.01 Математика** (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 8)

составлена на основании учебного плана:

01.03.01 Математика

направленность (профиль) Математика

утвержденного Учёным советом вуза от 27.10.2022 протокол № 13.

РПД утверждена Учёным советом университета
от 27.10.2022 протокол № 13.

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

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

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

ОПК-1.1	Обладает базовыми знаниями в области математических и естественных наук
	Знает основные положения многомерной геометрии
ОПК-1.2	Умеет использовать базовые знания в области математических и естественных наук в профессиональной
	Умеет использовать основные понятия для решения конкретных задач;
ОПК-1.3	Умеет проводить консультации по базовыми знаниями в области математических и естественных наук
	Умеет использовать основные формулы, позволяющие проводить необходимые вычисления
ОПК-1.4	Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний в области математических и естественных наук
	Владеет понятийным аппаратом многомерной геометрии

ОПК-3: Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики

ОПК-3.1	Имеет базовые знания в области математики и информатики
	Знает основные идеи многомерной геометрии и инвариантности геометрических понятий
ОПК-3.2	Умеет применять базовые знания в области математики и информатики в педагогической деятельности
	Умеет применять инвариантность геометрических понятий
ОПК-3.3	Имеет навыки применения знания в области математики и информатики в педагогической деятельности
	Владеет теоретическими знаниями и основными положениями теории и умеет их использовать

ПК-1: Способен понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий, способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства

ПК-1.1	Знать базовый современный математический аппарат, базовые фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий, стандартный функционал современных инструментальных и вычислительных средств
	сферы применения рассматриваемых в курсе теоретических вопросов и компьютерных программ, позволяющих решать вычислительные задачи из данного курса;
ПК-1.2	Уметь использовать при решении конкретных научно-исследовательских и прикладных задач
	осуществить адекватный выбор компьютерной программы для решения поставленной задачи геометрического характера.
ПК-1.3	Владеть навыками применения математического и информатического аппарата при решении научно-исследовательских и практических задач, в том числе с применением современных инструментальных и вычислительных средств
	владеть навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов топологии и дифференциальной геометрии.

3.2 Результаты обучения по дисциплине: В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
	Знать:
3.1	основные положения многомерной геометрии основные идеи многомерной геометрии и инвариантности геометрических понятий; сферы применения рассматриваемых в курсе теоретических вопросов и компьютерных программ, позволяющих решать вычислительные задачи из данного курса;
	Уметь:
У.1	использовать основные понятия для решения конкретных задач; применять инвариантность геометрических понятий; использовать основные формулы, позволяющие проводить необходимые вычисления осуществить адекватный выбор компьютерной программы для решения поставленной задачи геометрического характера.
	Владеть:
В.1	понятийным аппаратом многомерной геометрии; теоретическими знаниями и основными положениями теории и умеет их использовать профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов топологии и дифференциальной геометрии.

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	4	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
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
1.6	Плоскость как множество решений системы неоднородных линейных уравнений /Пр/	2	4	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
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	4	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	4	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	Плоскости в n -мерном пространстве /Ср/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Контрольная работа
Выпуклые множества в аффинных пространствах					
2.1	Выпуклые множества в аффинных пространствах /Лек/	2	6	Л1.1 Л2.2	Основные понятия выпуклой геометрии: определение выпуклых множеств и их свойства. Выпуклые комбинации и выпуклая оболочка множества. Системы линейных неравенств и выпуклые многогранники. Отделимость. Теорема Хелли. Лемма Каратеодори
2.2	Выпуклые множества в аффинных пространствах /Пр/	2	4	Л1.1 Л2.2	Основные понятия выпуклой геометрии: определение выпуклых множеств и их свойства. Выпуклые комбинации и выпуклая оболочка множества. Системы линейных неравенств и выпуклые многогранники. Теорема Хелли.
2.3.	Основные понятия выпуклой геометрии. Выпуклые комбинации и выпуклая оболочка множества. Системы линейных неравенств и выпуклые многогранники /Ср/	2	10	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					
3.1	Квадратичные форма. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. /Лек/	2	4	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.

3.2	Матрица квадратичной формы. Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. /Пр/	2	2	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.
3.3	Квадратичные формы в евклидовом векторном пространстве. Алгоритм приведения квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием. /Лек/	2	4	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.
3.4	Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису ортогональным преобразованием. Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием. /Пр/	2	4	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.
3.5	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.
3.6	Квадрики в аффинных пространствах. Понятие о классификации квадрик /Лек/	2	4	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
3.7	Приведение уравнения квадрики к нормальному виду. Аффинная классификация квадрик в двумерном и трехмерном пространствах. /Пр/	2	4	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.
3.8	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
2.9	Квадрики в евклидовых пространствах. преобразованием. Классификации квадрик в двумерном и трехмерном евклидовых пространствах. /Лек/	2	4	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	4	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	12	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.
	Квадратичные формы и квадрики /Кср/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Отчет по индивидуальным заданиям

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:

- нормальный вид квадратичной формы,
- собственные значения матрицы квадратичной формы;
- 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»

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

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Теоретические вопросы для подготовки к зачету

- Аффинное n -мерное пространство. Определения и основные свойства.
- Аффинная система координат. Формулы преобразования координат.
- Евклидово n -мерное пространство. Расстояние между точками, угол между векторами.
- Плоскости в n -мерном аффинном пространстве. Параметрические уравнения плоскости.
- Плоскость как множество решений системы неоднородных линейных уравнений. Уравнение плоскости, проходящей через k точек.
- Взаимное расположение двух плоскостей в n -мерном аффинном пространстве.
- Расстояние от точки до k -мерной плоскости в n -мерном евклидовом пространстве.
- Общий перпендикуляр двух плоскостей, расстояние между плоскостями в n -мерном евклидовом пространстве.
- Выпуклые множества в аффинном пространстве и их свойства. Выпуклые комбинации и выпуклая оболочка множества.
- Теорема Хелли.
- Квадратичная форма от n переменных, матрица квадратичной формы.
- Приведение квадратичной формы к каноническому и нормальному виду. Закон инерции квадратичных форм.
- Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису ортогональным преобразованием.
- Алгоритм приведения квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием.
- Квадрики в n -мерном аффинном пространстве. Центр квадрики.
- Приведение уравнения квадрики к нормальному виду.
- Понятие о классификации квадрик в n -мерном аффинном пространстве.
- Аффинная классификация квадрик в двумерном и трехмерном пространствах.
- Приведение уравнения квадрики к каноническому виду в n -мерном евклидовом пространстве.
- 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.biblionline.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 ма-тематических 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 АBBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, АBBYY 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
4-304	Учебная аудитория	комплект учебной мебели, переносной ноутбук HP, мультимедийный к Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: комплекс, проектор ViewSonic	Лек, Пр, КСР, Зачет
4-305	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет, обеспечен доступ к электронно-образовательной среде Университета: комплект учебной мебели, персональные компьютеры (ноутбуки) с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Университета, доска, компьютер стационарный (моноблок)	Ср

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.