

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геометрии и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.15 Аналитическая геометрия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки
(код и наименование направления подготовки)

Алгоритмы и приложения компьютерной математики
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

протокол № 8 от "25" февраля 2016 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

А.Е. Шухман

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

О.Н. Казакова

расшифровка подписи

Доцент

должность

подпись

С.В. Харитонов

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

О.А. Пихтилькова

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Казакова О.Н., 2016
© Харитонов С.В., 2016
© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Формирование геометрической культуры у студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, начальная подготовка в области алгебраического анализа простейших геометрических объектов, формирование соответствующих компетенций, необходимых в профессиональной деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования.

Задачи:

- изучить основные понятия аналитической и проективной геометрии, определения и свойства математических объектов в этих областях, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений;
- сформировать умения и навыки решать задачи вычислительного и теоретического характера в области геометрии трехмерного евклидова (аффинного) пространства и проективной плоскости;
- научить применять математический аппарат аналитической геометрии и пользоваться аналитическими методами исследования геометрических объектов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Теоретическая механика, Б.1.Б.20 Дифференциальная геометрия и топология, Б.1.Б.24 Компьютерная геометрия и графика, Б.1.В.ОД.2 Пакеты прикладных программ в математике, Б.1.В.ОД.9 Методы оптимизации*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> Основные понятия аналитической геометрии, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений, в том числе в компьютерном моделировании геометрических объектов и явлений. <u>Уметь:</u> Решать задачи вычислительного и теоретического характера в области геометрии трехмерного евклидова (аффинного) пространства и проективной плоскости, доказывать утверждения. <u>Владеть:</u> Математическим аппаратом аналитической геометрии, аналитическими методами исследования геометрических объектов.	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
	будущей профессиональной деятельности
Знать: Принципы составления геометрических моделей. Уметь: Математически корректно формулировать задачи, требующие построения геометрической модели. Владеть: Навыками составления геометрических моделей реальных процессов.	ПК-2 способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики
Знать: Методы доказательства геометрических утверждений. Уметь: Математически грамотно формулировать и интерпретировать полученные результаты. Владеть: Навыками анализа доказанных геометрически утверждений, возможные сферы их применения.	ПК-3 способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	69,25	69,25
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	74,75	74,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Векторная алгебра	22	6	6		10
2.	Координаты на плоскости и в пространстве	18	4	4		10
3.	Прямые на плоскости	18	4	4		10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4.	Линии второго порядка на плоскости	20	4	6		10
5.	Прямые и плоскости в пространстве	18	4	4		10
6.	Поверхности второго порядка	18	4	4		10
7.	Аффинные и изометрические преобразования	14	4	2		8
8.	Проективная плоскость	16	4	4		8
	Итого:	144	34	34		76
	Всего:	144	34	34		76

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Векторная алгебра

Равенство направленных отрезков. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Геометрический смысл линейной зависимости. Базисы на плоскости и в пространстве, разложение вектора по базису. Ориентация пространства. Проекция вектора. Ортонормированные базисы, их особенность. Направляющие косинусы вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства, приложения. Условие ортогональности, коллинеарности и компланарности векторов.

№ 2 Координаты на плоскости и в пространстве

Аффинная система координат, репер. Деление направленного отрезка в данном отношении. Прямоугольная система координат. Расстояние между точками. Ортонормированные базисы и реперы.

Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат.

Преобразование прямоугольных координат точки переносом начала системы координат и поворотом осей.

№ 3 Прямые на плоскости

Прямая – линия первого порядка на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости: общее, параметрическое, каноническое, с угловым коэффициентом, в отрезках, нормальное. Общее уравнение прямой и его исследование. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Метрическая теория прямой на плоскости: расстояния от точки до прямой, угол между прямыми.

№ 4 Линии второго порядка на плоскости

Кривые 2-го порядка и их классификация. Способы их задания. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Фокус, директриса и эксцентриситет. Приведение общего уравнения к каноническому виду с помощью поворота осей и переноса начала координат.

№ 5 Прямые и плоскости в пространстве

Плоскость и уравнение первой степени от трех переменных. Различные формы уравнения плоскости: общее, в отрезках, через три различные точки, параметрическое и нормальное. Общее уравнение плоскости и его исследование. Различные формы уравнения прямой: общее, параметрическое, каноническое. Переход от одного задания к другому. Взаимное расположение двух, трех плоскостей, прямой и плоскости, прямых в пространстве. Метрическая теория прямых и плоскостей в пространстве: расстояния от точки до прямой, от точки до плоскости, от прямой до прямой, угол между прямыми, плоскостями, прямыми и плоскостями.

№ 6 Поверхности второго порядка

Алгебраические поверхности. Цилиндрические и конические поверхности, поверхности вращения. Эллипсоиды. Гиперболоиды. Параболоиды. Прямолинейные образующие поверхностей. Приведение многочлена второго порядка от трех переменных к каноническому виду. Виды поверхностей второго порядка.

№ 7 Аффинные и изометрические преобразования

Преобразование векторов при аффинном преобразовании. Основные свойства аффинных преобразований, формулы аффинного преобразования. Сохранение отношения площадей и объемов

при аффинных преобразованиях. Изометрические преобразования и движения. Классификация движений плоскости.

№ 8 Проективная плоскость

Пополненная плоскость и связка. Однородные координаты на проективной плоскости. Уравнение прямой в однородных координатах. Инцидентность. Двойственность. Теорема Дезарга. Проективные системы координат.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	1	Линейные операции над векторами, их свойства. Базис, координаты вектора. Решение задач геометрии с использованием векторной алгебры.	2
2.	1	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и геометрический смысл.	2
3.	1	Проекция вектора. Направляющие косинусы вектора.	2
4.	2	Декартовы координаты на прямой, плоскости и в пространстве, основные задачи. Преобразование координат.	2
5.	2	Полярная, цилиндрическая, сферическая системы координат.	2
6.	3	Различные уравнения прямой на плоскости.	2
7.	3	Взаимное расположение прямых. Метрические соотношения на плоскости.	2
8.	4	Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Фокус, директриса и эксцентриситет.	2
9.	4	Приведение общего уравнения к каноническому виду.	2
10.	4	Линии в полярной системе координат. Параметрическое задание линий.	2
11.	5	Различные уравнения прямой и плоскости в пространстве.	2
12.	5	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Метрические соотношения в пространстве.	2
13.	6	Цилиндрические и конические поверхности, поверхности вращения. Прямолинейные образующие поверхностей. Эллипсоиды. Гиперболоиды. Параболоиды.	2
14.	6	Приведение многочлена второго порядка от трех переменных к каноническому виду. Виды поверхностей второго порядка.	2
15.	7	Преобразование векторов при аффинном преобразовании. Основные свойства аффинных преобразований, формулы аффинного преобразования. Аффинная классификация линий и поверхностей второго порядка. Метрическая классификация линий и поверхностей второго порядка.	2
16.	8	Однородные координаты на проективной плоскости. Уравнение прямой в однородных координатах. Инцидентность. Двойственность.	2
17.	8	Теорема Дезарга. Проективные системы координат. Проективные преобразования.	2
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для вузов / Д. В. Беклемишев. - 12-е изд., испр. - М.: Физматлит. - 2009. - 312 с.

2. Пихтилькова, О. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : курс лекций: учебное пособие / О. А. Пихтилькова, С. А. Пихтильков, А. Н. Павленко ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2015. - Adobe Acrobat Reader 6.0.

3. Практикум по аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, 02.03.01 Математика и компьютерные науки, 03.03.02 Физика, 03.03.03 Радиофизика и специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность / [О. Н. Казакова и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.67 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1446-2.

5.2 Дополнительная литература

1. Аналитическая геометрия. Векторная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 01.03.01 Математика / Н. Н. Щипкова [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. - Оренбург : ОГУ, 2015. - Adobe Acrobat Reader 5.0

2. Канатников, А. Н. Аналитическая геометрия [Текст] : учеб. для вузов / А. Н. Канатников, А. П. Крищенко ; ред. В. С. Зарубин, А. П. Крищенко.- 4-е изд., испр. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. - 392 с. - (Математика в техническом университете ; вып. III). - Библиогр.: с. 375-376. - Предм. указ.: с. 377-383. - ISBN 5-7038-2732-9. - ISBN 5-7038-2484-2.

3. Шершнев В.Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии [Электронный ресурс] / Шершнев В.Г. - НИЦ ИНФРА-М, 2013. Режим доступа: znanium.com/book_read/2.php?book=318084.

4. Щипкова, Н. Н. Аналитическая геометрия. Линии второго порядка [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Н. Щипкова, С. В. Харитонов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2011. - Adobe Acrobat Reader 5.0.

5. Щипкова, Н. Н. Аналитическая геометрия. Поверхности второго порядка [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Н. Щипкова, А. Р. Рустанов, С. В. Харитонов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2013. - Adobe Acrobat Reader

5.3 Периодические издания

Работа с периодическими изданиями **не предусмотрена**.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://window.edu.ru/window> – единый доступ к образовательным ресурсам.
2. <http://www.twirpx.com/about/> – сайт с электронными ресурсами по всем разделам математики и других наук.
3. http://www.edu.ru/modules.php?name=Web_Links – каталог образовательных интернет-ресурсов.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows (лицензии по программе [Microsoft Imagine Premium](#)).
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования (АИССТ). Режим доступа: <https://aist.osu.ru/cgi-bin/auth.cgi>
4. eLIBRARY.RU - крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования. Доступ свободный: www.elibrary.ru.
5. zbMATH – самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. Доступ свободный: zbmath.org.
6. Большая Российская энциклопедия. Доступ свободный: <https://bigenc.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.