

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геометрии и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.10.2 Аналитическая геометрия и линейная алгебра»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Физика конденсированного состояния

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

протокол № 6 от "5" февраля 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

А.Е. Шухман

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

О.Н. Казакова

расшифровка подписи

Доцент

должность

подпись

С.В. Харитонова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.02 Физика

код наименование

личная подпись

В.Л. Бердинский

расшифровка подписи

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., 2018

© Харитонова С.В., 2018

© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Формирование математической культуры у студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, овладение системой математических знаний и умений в области алгебры и геометрии, формирование соответствующих компетенций, необходимых в профессиональной деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования.

Задачи:

- приобретение обучающимися знаний в области теоретических основ линейной алгебры, аналитической геометрии, как теоретической базы для изучения последующих дисциплин профессионального цикла;
- получение представления о ценности математики, как науки и ее роли в естественнонаучных и инженерно-технических исследованиях;
- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике; умения решать типовые задачи аналитической геометрии и линейной алгебры, соответствующие изучаемым разделам; использования математических методов при решении задач будущей профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.3 Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными, Б.1.Б.10.5 Векторный и тензорный анализ, Б.1.Б.11 Механика, Б.1.Б.13 Электричество и магнетизм, Б.1.Б.14 Оптика, Б.1.Б.16 Физика ядра и элементарных частиц, Б.1.Б.17 Вычислительная физика, Б.1.Б.21 Статистическая физика и кинетика, Б.1.Б.22 Квантовая теория, Б.1.В.ДВ.4.1 Электромагнитные поля и волны*

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> Приемы организации самостоятельной работы при решении задач аналитической геометрии и линейной алгебры. <u>Уметь:</u> Самостоятельно планировать и осуществлять поиск и переработку математической информации в соответствии с поставленными задачами. <u>Владеть:</u> Навыками самостоятельного изучения математической и профессиональной литературы.	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
<u>Знать:</u> Область применения аналитической геометрии и линейной алгебры для описания физических процессов. <u>Уметь:</u> Осуществлять поиск необходимых формул аналитической геометрии и линейной алгебры для решения физических задач.	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Владеть: Навыками построения математических моделей физических процессов средствами аналитической геометрии и линейной алгебры.	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	108	180
Контактная работа:	50,25	35,25	85,5
Лекции (Л)	34	18	52
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
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.)	21,75	72,75	94,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Комплексные числа	12	4	2		6
2.	Определители и матрицы, решение систем	28	12	8		8
3.	Линейные и евклидовы пространства	32	18	6		8
	Итого:	72	34	16		22

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4.	Векторная алгебра	34	6	4		24
5.	Прямые и плоскости	38	6	6		26
6.	Линии и поверхности второго порядка	36	6	6		24

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	180	52	32		96

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Комплексные числа

Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами в различных формах. Возведение в степень и извлечение корней из комплексных чисел.

№ 2 Определители и матрицы, решение систем

Определители: определение, миноры и алгебраические дополнения элементов, вычисление, свойства.

Матрицы: определение, виды матриц, линейные и специальные операции, построение обратной матрицы. Матричные уравнения.

Решение систем n линейных уравнений с n неизвестными по формулам Крамера, с помощью обратной матрицы,

Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем n линейных уравнений с m неизвестными методом Гаусса. Построение общего решения системы.

Решение однородных систем линейных уравнений. Фундаментальный набор решений однородной системы линейных уравнений.

№ 3 Линейные и евклидовы пространства

Линейное пространство: определение, примеры линейных пространств. Понятие линейной зависимости и независимости системы векторов, критерий линейной зависимости системы векторов, базис. Матрица перехода от одного базиса к другому. Линейное подпространство.

Евклидово пространство; неравенство Коши-Буняковского; норма вектора; ортогональные, ортонормированные системы векторов. Независимость ортонормированной системы векторов. Существование ортонормированного базиса в евклидовом пространстве.

Линейные отображения векторных пространств. Матрица, образ, ядро, ранг, дефект линейного преобразования. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования. Характеристический многочлен линейного оператора.

Линейные и билинейные формы: определение и свойства. Квадратичные формы: определение, свойства. Приведение квадратичной формы в евклидовом пространстве к каноническому виду. Положительно и отрицательно определенные формы, условия знакоопределенности. Критерий Сильвестра.

№ 4 Векторная алгебра

Основные понятия геометрии: точка, линия, поверхность и их комбинации. Декартовы координаты на прямой, плоскости и в пространстве. Полярная, цилиндрическая, сферическая системы координат.

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

№ 5 Прямые и плоскости

Способы задания линий на плоскости, линий и поверхностей в пространстве. Алгебраические линии и поверхности. Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости: общее, параметрическое, каноническое, с угловым коэффициентом, в отрезках, нормальное. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой на плоскости.

Плоскость в пространстве. Различные формы уравнения плоскости: общее, в отрезках, через три различные точки, параметрическое и нормальное. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.

Прямая в пространстве. Различные формы уравнения прямой: общее, параметрическое, каноническое. Переход от одного задания к другому. Взаимное расположение прямой и плоскости, двух прямых в пространстве.

№ 6 Линии и поверхности второго порядка

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.

Общее уравнение поверхностей 2-го порядка и их классификация. Конические и цилиндрические поверхности, их направляющие и образующие. Плоские сечения эллипсоида и гиперboloида. Конические сечения.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	1	Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Действия над комплексными числами. Возведения в степень и извлечение корней из комплексных чисел.	2
2.	2	Вычисление определителей. Решение систем методом Крамера.	2
3.	2	Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Построение обратной матрицы.	2
4.	2	Решение систем с помощью обратной матрицы. Ранг матрицы.	2
5.	2	Решение систем методом Гаусса. Фундаментальный набор решений однородной системы.	2
6.	3	Линейное пространство. Понятие линейной зависимости независимости системы векторов. Базис. Формулы для связи координат одного и того же вектора в двух базисах.	2
7.	3	Линейные отображения векторных пространств. Матрица линейного отображения. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Характеристический многочлен линейного оператора.	2
8.	3	Линейная, билинейная и квадратичная формы: определение и свойства. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.	2
9.	4	Декартовы координаты на прямой, плоскости и в пространстве. Полярная, цилиндрическая, сферическая системы координат. Линейные операции над векторами, их свойства. Базис, координаты вектора.	2
10.	4	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и геометрический смысл. Проекция вектора.	2
11.	5	Различные уравнения прямой на плоскости. Метрические соотношения на плоскости.	2
12.	5	Различные уравнения плоскости в пространстве. Метрические соотношения в пространстве.	2
13.	5	Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.	2
14.	6	Кривые 2-го порядка и их классификация. Способы их задания. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Фокус, директриса и эксцентриситет.	2
15.	6	Приведение общего уравнения к каноническому виду. Линии в полярной системе координат.	2
16.	6	Поверхности второго порядка, их классификация. Конические	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		и цилиндрические поверхности, их направляющие и образующие. Плоские сечения эллипсоида и гиперboloида. Конические сечения.	
		Итого:	32

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. 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.

2. Практикум по линейной и тензорной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 03.03.02 Физика, 03.03.03 Радиофизика / [О. Н. Казакова и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, - 2017. - ISBN 978-5-7410-1827-9. - 117 с.

3. 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.

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. Щипкова, Н. Н. Аналитическая геометрия. Линии второго порядка [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Н. Щипкова, С. В. Харитонова; 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.

4. Щипкова, Н. Н. Аналитическая геометрия. Поверхности второго порядка [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Н. Щипкова, А. Р. Рустанов, С. В. Харитонова; 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>

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 оснащены 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.