

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талюцкий Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Линейная алгебра БЗ.В.1.3

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Физика и информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Хабибуллина Г.З.

Рецензент(ы):

Гайфуллин Р.Р.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Мингазов Р. Х.

Протокол заседания кафедры No _____ от "_____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No _____ от "_____" _____ 201__ г

Регистрационный No 61916

Казань

2016

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Хабибуллина Г.З. Кафедра теории относительности и гравитации Отделение физики, GZHabibullina@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Сформировать у студентов навыки и умения, способствующие активному усвоению материала дисциплин естественно - научного цикла: математики, механики, физики и др.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " БЗ.В.1 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к вариативной части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Знания, полученные в результате изучения данной дисциплины, активно применяются в процессе освоения дисциплин естественно-научного цикла.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности;
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способен использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	владеет основами речевой профессиональной культуры;
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способен нести ответственность за результаты своей профессиональной деятельности;
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	способен к подготовке и редактированию текстов профессионального и социально значимого содержания;
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способен реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях;
ПК-2 (профессиональные компетенции)	готов применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждения;
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способен применять современные методы диагностирования достижений обучающихся и воспитанников, осуществлять педагогическое сопровождение процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся, подготовки их к сознательному выбору профессии;

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способен использовать возможности образовательной среды, в том числе информационной, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса;
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готов включаться во взаимодействие с родителями, коллегами, социальными партнерами, заинтересованными в обеспечении качества учебно-воспитательного процесса.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- понятие комплексного числа, его основные свойства;
- способы решения системы линейных уравнений;
- определение линейного пространства;
- определения линейного оператора, линейной формы и уметь применять их на практике;
- определения билинейной и квадратичной форм, уметь приводить их к каноническому виду.

2. должен уметь:

- вычислять значение определителя любого конечного порядка;
- применять понятия линейной зависимости векторов, базиса и размерности;
- представлять связь между пространствами линейных операторов и матриц;
- производить основные операции над матрицами;
- находить собственные числа и собственные вектора;
- производить преобразования координат при переходе к новому базису;
- применять определение евклидова пространства на практике;
- приводить общее уравнение поверхности второго порядка к каноническому виду.

3. должен владеть:

навыками обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.

Студент должен демонстрировать способность и готовность применять полученные знания на практике.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Комплексные числа	3	1-3	6	6	0	контрольная работа
2.	Тема 2. Система линейных уравнений	3	4-6	6	6	0	контрольная работа
3.	Тема 3. Линейное пространство	3	7-8	4	4	0	контрольная работа
4.	Тема 4. Оператор	3	9-10	4	4	0	контрольная работа
5.	Тема 5. Переход к новому базису	3	11-12	4	4	0	контрольная работа
6.	Тема 6. Билинейная форма	3	13-14	3	3	0	контрольная работа
7.	Тема 7. Евклидово пространство	3	14-15	3	3	0	контрольная работа
8.	Тема 8. Симметричный и самосопряженный операторы	3	16-17	3	3	0	контрольная работа
9.	Тема 9. Поверхности второго порядка	3	17-18	3	3	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			36	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Комплексные числа

лекционное занятие (6 часа(ов)):

1.1 Основные понятия и операции с комплексными числами. Определение комплексного числа, сопряженного числа, мнимой единицы. Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма. Произведение, сумма, частное комплексных чисел. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение корня.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Действия над комплексными числами. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение корня.

Тема 2. Система линейных уравнений

лекционное занятие (6 часа(ов)):

2.1 Основные понятия. Определение. Детерминант. Совместные, несовместные системы. 2.2 Метод Гаусса. Решение совместной системы линейных уравнений методом Гаусса. 2.3 Ранг. Линейная комбинация столбцов. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Методы нахождения ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. 2.4 Теорема Кронекера-Капелли. Условия совместности линейных однородных и неоднородных систем уравнений. Общее решение системы линейных уравнений.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Определители и системы линейных уравнений 2-го и 3-го порядков. Понятие об определителе p -го порядка. Ранг матрицы. Метод Гаусса.

Тема 3. Линейное пространство

лекционное занятие (4 часа(ов)):

3.1 Основные понятия. Определения. Теоремы-следствия из аксиом. 3.2 Базис. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Теоремы. Базис. Теоремы о координатах векторов. Размерность пространства. Теоремы о базисе. 3.3 Подпространства. Подпространство. Пересечение подпространств. Сумма подпространств. Теорема о размерности сумм подпространств. Линейные оболочки.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Линейные пространства. Подпространство линейного пространства.

Тема 4. Оператор

лекционное занятие (4 часа(ов)):

4.1 Основные понятия. Операторы. Матрицы. Взаимнооднозначное соответствие операторов и матриц. 4.2 Действия над операторами и матрицами. Сумма, произведение, возведение в степень. Обратный оператор и его матрица. Область значений и ядро оператора. 4.3. Собственные вектора и собственные значения. Определение и их свойства. Характеристический полином.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Действия над матрицами. Нахождение обратной матрицы. Линейный оператор. Собственные векторы и собственные значения.

Тема 5. Переход к новому базису

лекционное занятие (4 часа(ов)):

5.1 Преобразование координат. Преобразование координат вектора и коэффициентов линейной формы при переходе к новому базису. 5.2 Преобразование матрицы. Преобразование матрицы линейного оператора.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Собственные векторы и собственные значения.

Тема 6. Билинейная форма

лекционное занятие (3 часа(ов)):

6.1 Основные понятия. Определения билинейной формы, симметричной и кососимметричной билинейной формы. 6.2 Преобразование матрицы. Преобразование матрицы билинейной формы при переходе к новому базису. 6.3. Квадратичная форма. Определение. Теорема о приведении квадратичной формы к каноническому виду.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Билинейная форма.

Тема 7. Евклидово пространство

лекционное занятие (3 часа(ов)):

7.1 Основные понятия. Определение. Неравенство Коши-Буняковского. Модуль вектора. Угол между векторами. 7.2 Ортонормированный базис. Ортогональная система векторов. Свойство ортогональных векторов. Ортонормированный базис. Теорема о существовании ортонормированного базиса. Переход от одного ортонормированного базиса к другому.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Евклидово пространство.

Тема 8. Симметричный и самосопряженный операторы**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

- 8.1 Определение. Теорема о вещественности собственных чисел симметричного оператора.
8.2 Собственные векторы.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Симметричный и самосопряженный операторы

Тема 9. Поверхности второго порядка**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Приведение к каноническому виду.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Поверхности второго порядка.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Комплексные числа	3	1-3	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
2.	Тема 2. Система линейных уравнений	3	4-6	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
3.	Тема 3. Линейное пространство	3	7-8	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
4.	Тема 4. Оператор	3	9-10	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
5.	Тема 5. Переход к новому базису	3	11-12	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
6.	Тема 6. Билинейная форма	3	13-14	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
7.	Тема 7. Евклидово пространство	3	14-15	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
8.	Тема 8. Симметричный и самосопряженный операторы	3	16-17	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
9.	Тема 9. Поверхности второго порядка	3	17-18	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Линейная алгебра" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств создания и ведения электронных баз данных; мультимедийных программ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Комплексные числа

контрольная работа , примерные вопросы:

Выполнить действия над комплексными числами. Изобразить область.

Тема 2. Система линейных уравнений

контрольная работа , примерные вопросы:

Решить системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера и Гаусса.

Тема 3. Линейное пространство

контрольная работа , примерные вопросы:

Доказать, что указанное множество является линейным пространством.

Тема 4. Оператор

контрольная работа , примерные вопросы:

Найти матрицу линейного оператора.

Тема 5. Переход к новому базису

контрольная работа , примерные вопросы:

Перейти от старого базиса к новому.

Тема 6. Билинейная форма

контрольная работа , примерные вопросы:

Привести билинейную форму к каноническому виду с помощью ортогональных преобразований.

Тема 7. Евклидово пространство

контрольная работа , примерные вопросы:

Доказать, что является евклидовым пространством. Найти скалярное произведение.

Тема 8. Симметричный и самосопряженный операторы

контрольная работа , примерные вопросы:

Найти симметричный оператор.

Тема 9. Поверхности второго порядка

контрольная работа , примерные вопросы:

Привести к каноническому виду с помощью ортогональных преобразований.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к экзамену

1. Комплексные числа. Основные понятия.
2. Действия над комплексными числами.
3. Определители второго порядка и системы линейных уравнений.
4. Правило Крамера для системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными.
5. Определители третьего порядка и системы линейных уравнений (свойства определителей).

6. Определители третьего порядка и системы линейных уравнений (минор элемента, алгебраическое дополнение элемента, теорема о разложении определителя по элементам любой строки).
7. Правило Крамера для системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными.
8. Понятие об определителе n -го порядка.
9. Ранг матрицы.
10. Исследование системы m линейных уравнений с n неизвестными. Метод Гаусса.
11. Линейные пространства. Основные понятия.
12. Линейная зависимость векторов в линейном пространстве. Базис.
13. Подпространство линейного пространства.
14. Действия над матрицами.
15. Свойства операций над матрицами.
16. Вырожденные и невырожденные матрицы. Обратная матрица.
17. Понятие характеристического уравнения, характеристического числа, собственного вектора матрицы.
18. Линейные операторы. Основные понятия.
19. Матрица линейного оператора.
20. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
21. Евклидово пространство. Основные понятия.
22. Неравенство Коши - Буняковского, теорема косинусов, теорема Пифагора.
23. Ортогональный и ортонормированный базисы.
24. Билинейная функция. Билинейная форма.
25. Квадратичная функция. Квадратичная форма. Канонический вид квадратичной формы.
26. Поверхности второго порядка.

7.1. Основная литература:

1. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц. - 5-е изд. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 560 с. - <http://e.lanbook.com/view/book/2155/>
2. Горлач Б.А. Линейная алгебра: Учебное пособие. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. - 480 с. - <http://e.lanbook.com/view/book/4042/>
3. Кадомцев С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 168 с. - <http://e.lanbook.com/view/book/2187/>

7.2. Дополнительная литература:

1. Ильин, Владимир Александрович. Линейная алгебра: учебник для студентов физических специальностей и специальности "Прикладная математика" / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк; [Моск. гос. ун-т].?Изд. 6-е, стер..?Москва: Физматлит, 2006.?278 с.: граф.; 22.?(Курс высшей математики и математической физики / под ред. А. Н. Тихонова [и др.]; Вып. 4).?(Классический университетский учебник).?Предм. указ.: с. 274-278.?ISBN 5-9221-0481-0, 3000.
2. Кострикин, Алексей Иванович. Введение в алгебру: учебник для студентов университетов, обучающихся по специальности "Математика" и "Прикладная математика" / А. И. Кострикин; [МГУ им. М.В. Ломоносова].?Изд. 3-е.?Москва: Физматлит, 2004.?.?22.?(Классический университетский учебник / ред. совет: В. А. Садовничий (пред.) [и др.]).
4. 2: Линейная алгебра.?2004.?367 с.: ил..?Предм. указ.: с. 362-367.?ISBN 5-9221-0488-8((в пер.)) .? <URL:http://z3950.ksu.ru/bcover/0000663699_con.pdf>.

7.3. Интернет-ресурсы:

Кафедра математики Физического Факультета МГУ им. М.В. Ломоносова -

http://matematika.phys.msu.ru/stud_gen/6

Линейная Equation Solver Pro" -

<https://play.google.com/store/apps/details?id=an.LinearExpert&hl=ru>

Линейная алгебра. Алгоритмы. Методы. - <http://algolist.manual.ru/math/linalg/>

Линейная алгебра. Пособие к решению задач. -

http://joker150491.narod.ru/Kryakvin_V.D._Lineynaya_algebra._Posobie_k_resheniyu_zadach.pdf

Линейная алгебра (учебное пособие для студентов) -

<http://www.resolventa.ru/metod/student/linalg.htm>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Линейная алгебра" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Лекционная аудитория с мультимедиапроектором, ноутбуком и экраном на штативе. Аудитория для практических занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Физика и информатика .

Автор(ы):

Хабибуллина Г.З. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Гайфуллин Р.Р. _____

"__" _____ 201__ г.