

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



Программа дисциплины
Высшая алгебра Б1.В.ДВ.4

Направление подготовки: 15.03.03 - Прикладная механика

Профиль подготовки: Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Ильин С.Н.

Рецензент(ы):

Киндер М.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Арсланов М. М.

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

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

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

Регистрационный No 817223215

Казань
2015

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. (доцент) Ильин С.Н. Кафедра алгебры и математической логики отделение математики, Sergey.Ilyin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Главной целью освоения дисциплины (модуля) "Высшая алгебра" является получение базовых знаний по классическим разделам современной алгебры. В процессе обучения также вырабатываются умение и навыки практического использования алгебраических понятий и методов для решения различных задач.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 15.03.03 Прикладная механика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина "Высшая алгебра" входит в вариативную часть математического и естественно-научного цикла. Для ее успешного изучения необходимы знания, излагаемые в курсе "Линейная алгебра и геометрия". В свою очередь, знания и умения, вырабатываемые в процессе освоения дисциплины "Высшая алгебра", необходимы для освоения ряда разделов высшей математики, таких как тензорная алгебра и тензорный анализ, функциональный анализ и др.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	Владеть культурой мышления, иметь способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-10 (общекультурные компетенции)	Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях
ОК-16 (общекультурные компетенции)	Быть готовым к профессиональному росту, самостоятельно пополнять свои знания, совершенствовать умения и навыки, самостоятельно приобретать и применять новые знания, развивать компетенции
ОК-2 (общекультурные компетенции)	Уметь логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь
ОК-6 (общекультурные компетенции)	Стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства
ПК-2 (профессиональные компетенции)	Применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины студент:

оперировать основными понятиями высшей алгебры и решать стандартные алгебраические задачи

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 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. Векторные пространства	2	1-4	4	8	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Линейные операторы	2	5-13	9	18	0	домашнее задание
3.	Тема 3. Билинейные и квадратичные формы	2	14-18	5	10	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			18	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Векторные пространства

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Пространства и подпространства. Сумма и пересечение подпространств, формула Грассмана. Прямая сумма подпространств.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Решение задач о конечномерных векторных пространствах.

Тема 2. Линейные операторы

лекционное занятие (9 часа(ов)):

Образ, ядро, матрица оператора. Инвариантные подпространства, собственные векторы и собственные значения. Ортогональные и симметрические операторы в евклидовых пространствах.

практическое занятие (18 часа(ов)):

Решение задач о линейных операторах, действующих в пространствах общего вида, а также в евклидовых пространствах.

Тема 3. Билинейные и квадратичные формы

лекционное занятие (5 часа(ов)):

Методы Лагранжа и Якоби приведения форм к каноническому виду, закон инерции. Положительно определенные формы, критерий Сильвестра. Приведение к главным осям.

практическое занятие (10 часа(ов)):

Решение задач о билинейных и квадратичных формах.

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. Векторные пространства	2	1-4	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Линейные операторы	2	5-13	подготовка домашнего задания	9	домашнее задание
3.	Тема 3. Билинейные и квадратичные формы	2	14-18	подготовка к контрольной работе	5	контрольная работа
	Итого				18	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Активные и интерактивные формы - лекции, практические занятия, контрольные работы, экзамен.

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

Тема 1. Векторные пространства

домашнее задание , примерные вопросы:

Найти размерности суммы и пересечения двух заданных подпространств.

Тема 2. Линейные операторы

домашнее задание , примерные вопросы:

Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора.

Тема 3. Билинейные и квадратичные формы

контрольная работа , примерные вопросы:

Привести квадратичную форму к каноническому виду методом Лагранжа.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Приложение 1. Вопросы к экзамену.

1. Векторные пространства, примеры. Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Свойства линейно зависимых систем.

2. Конечномерные пространства, понятие базиса и размерности, их свойства.

3. Подпространство, линейная оболочка, сумма и пересечение подпространств, формула Грассмана.
4. Эквивалентные свойства, определяющие прямую сумму подпространств. Дополнение к подпространству.
5. Линейные отображения: образ, ядро, связь их размерностей. Размерности изоморфных пространств.
6. Изоморфизмы векторных пространств, их свойства. Критерий изоморфности двух пространств.
7. Координаты вектора. Матрица линейного оператора, ее смысл.
8. Связь координат вектора и матриц оператора в различных базисах. Ранг оператора.
9. Инвариантное подпространство, ограничение на него оператора. Приведение матрицы оператора к блочно-треугольному или блочно-диагональному виду.
10. Собственные векторы и собственные значения. Характеристический многочлен матрицы и оператора.
11. Собственный базис и диагонализуемость. Геометрическая и алгебраическая кратности корня характеристического многочлена. Критерий диагонализуемости оператора в терминах свойств его характеристического многочлена.
12. Евклидовы пространства: ортогональность, неравенство Коши-Буняковского, угол между векторами. Неравенство треугольника и теорема Пифагора.
13. Ортонормированные базисы и их свойства. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта.
14. Ортогональная сумма подпространств, ортогональное дополнение.
15. Ортогональные матрицы и ортогональные операторы. Свойства, эквивалентные ортогональности оператора.
16. Симметрические матрицы и симметрические операторы. Разложение пространства в сумму минимальных инвариантных подпространств относительно ортогонального или симметрического оператора.
17. Собственные значения и диагонализуемость симметрического оператора. Ортогональные матрицы малых порядков и приведение матрицы ортогонального оператора к блочно-диагональному виду.
18. Билинейные формы: матрица формы, связь матриц билинейной формы в различных базисах, ранг билинейной формы.
19. Симметрические билинейные формы и симметрические матрицы. Квадратичные формы, их связь с симметрическими билинейными формами.
20. Приведение симметрических билинейных форм к каноническому виду методом Лагранжа.

7.1. Основная литература:

1. Сборник задач по алгебре / [И. В. Аржанцев и др.]; под ред. А. И. Кострикина. - [Новое изд., испр.]. - Москва: Изд-во МЦНМО, 2009. - 403 с.; 22. - Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 8-9. - ISBN 978-5-94057-413-2((в пер.)), 1000.
2. Винберг Э.Б. Курс алгебры. -- Новое издание, перераб. и доп. -- М.: МЦНМО, 2011. -- 592 с.
<http://e.lanbook.com/view/book/9311/>
3. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. - СПб Лань, 2013. 432 с.[Электронный ресурс]
[//http://e.lanbook.com/view/book/30198/](http://e.lanbook.com/view/book/30198/)
4. Тронин С.Н. Введение в теорию групп. Задачи и теоремы. Часть 1. - 2006. [Электронный ресурс]
[//http://kpfu.ru/staff_files/F2140185355/TRONIN1.PDF](http://kpfu.ru/staff_files/F2140185355/TRONIN1.PDF)
5. Тронин С.Н. Введение в теорию групп. Задачи и теоремы. Часть 2. - 2006. [Электронный ресурс]
[//http://kpfu.ru/staff_files/F1905336129/TRONIN2.PDF](http://kpfu.ru/staff_files/F1905336129/TRONIN2.PDF)
6. Тронин С.Н. Введение в теорию групп. Задачи и теоремы: учеб. пособие : [в 2 ч.] / С.Н. Тронин ; Казан. гос. ун-т. - Казань : Казан. гос. ун-т, 2006.
Ч. 1. - 2006. - 79, [1] с.

7. Тронин С.Н. Введение в теорию групп. Задачи и теоремы : учеб. пособие : [в 2 ч.] / С.Н. Тронин ; Казан. гос. ун-т. - Казань : Казан. гос. ун-т, 2006.

Ч. 2. - 2006. - 79, [1] с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Корешков Н.А. Линейные операторы. - Казань, КГУ, 2004. [Электронный ресурс] <UR

2. Курош А.Г. Лекции по общей алгебре: Учебник. 2-е изд., стер. - СПб.: Издательство "Лань", 2007. - 560 с.

<http://e.lanbook.com/view/book/527/>

3. Артамонов В.А. Линейная алгебра и выпуклая геометрия / В. А. Артамонов, В. Н. Латышев. - Москва: Факториал Пресс, 2004. - 159, [1] с.: ил.; 24. - (Серия "XX век". Математика и механика; Вып. 6). - Линейная алгебра и геометрия. - Библиогр.: с. 155-156. - ISBN 5-88688-071-2(в пер.), 1000

4. Лекции по линейной алгебре и аналитической геометрии [Текст: электронный ресурс] : учебное пособие / Е. М. Карчевский, М. М. Карчевский ; Казан. федер. ун-т. ? Электронные данные (1 файл: 2,69 Мб). - (Казань : Казанский федеральный университет, 2014). -

URL:<http://libweb.kpfu.ru/ebooks/publicat/978-5-00019-193-4.pdf>

7.3. Интернет-ресурсы:

Корешков Н.А. Линейные операторы. - http://old.kpfu.ru/persons/annot/Kor_LinOp_metod.pdf

Курош А. Г. Курс высшей алгебры. - <http://e.lanbook.com/view/book/30198/>

Тронин С.Н. Лекции по алгебре. Вып.1. - http://kpfu.ru/docs/F790731655/ALG_1.pdf

Тронин С.Н. Лекции по алгебре. Вып.3. - http://kpfu.ru/docs/F1878089969/ALG_3.pdf

Шафаревич И.Р., Ремизов А.О. Линейная алгебра и геометрия. - <http://e.lanbook.com/view/book/2306/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Высшая 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.

Аудитории для лекций и практических занятий. Рекомендованная для освоения курса литература.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 15.03.03 "Прикладная механика" и профилю подготовки Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры .

Автор(ы):

Ильин С.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Киндер М.И. _____

"__" _____ 201__ г.