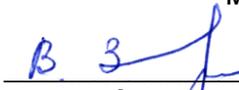


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО ВГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
алгебры и топологических
методов анализа


подпись, расшифровка подписи (Звягин В.Г.)
05.07.2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.02 Дополнительные главы алгебры

1. Шифр и наименование направления подготовки:

01.03.04 Прикладная математика

2. Профиль подготовки: Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач

3. Квалификация выпускника: Бакалавр

4. Форма образования: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Кафедра алгебры и топологических методов анализа

6. Составители программы: Звягин А.В., к.ф.-м.н, доцент

7. Рекомендована: НМС математического факультета протокол №0500-07 от 03.07.2018 г

8. Учебный год: 2018-2019

Семестр(-ы): 2

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью курса является освоение основных понятий и фактов алгебры, основными методами решения задач.

Задачами обучения являются: ознакомление с основными алгебраическими понятиями и фактами, овладение основными методами решения задач, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач алгебры и других математических дисциплин.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Блок 1, Вариативная часть

Дисциплины учебного плана, с которым организована взаимосвязь дисциплины рабочей программы: Алгебра.

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
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 и др. в будущей профессиональной деятельности	Знать: основы математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики Уметь: самостоятельно изучать новые методы решения задач с использованием изученных предметов Владеть: фундаментальными знаниями в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики
ОПК-2	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической структуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: стандартные задачи профессиональной деятельности и информационной безопасности. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической структуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности. Владеть: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности
ПК-9	знанием корректных постановок классических задач	Знать: постановку классических задач алгебры. Уметь: решать классические задачи алгебры, поставленные преподавателем Владеть: навыками самостоятельного решения и постановки классических задач алгебры.
ПК-10	понимание корректности постановок задач	Знать: методы постановки задач. Уметь: создавать и исследовать новые закономерности в классических постановках инженерных и экономических задач. Владеть: способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.
ПК-11	способностью к самостоятельному построению алгоритма и его анализу	Знать: алгоритм решения проблем математики, проблемы возникновения новых математических моделей физической природы. Уметь: создавать и анализировать новые закономерности в классических постановках инженерных и экономических задач. Владеть: способностью к анализу общих форм и закономерностей отдельной предметной области.

ПК-12	глубокое понимание сути точности фундаментального знания	Знать: фундаментальные основы математики; основы математических знаний, необходимые для решения профессиональных задач основные понятия и утверждения математики, необходимые для изучения математических дисциплин в дальнейшем, и их доказательства. Уметь решать задачи по разделам курса, Применять теоретический материал, Творчески подходить к решению профессиональных задач, ориентироваться в Нестандартных условиях и ситуациях, анализировать возникающие проблемы Владеть умением придавать задачам Конкретной предметной области Математическую форму, исследовать Получающуюся математическую модель задачи и применять к ее решению методы конкретных математических дисциплин
-------	--	---

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 6 / 216.

Форма промежуточной аттестации: зачёт, экзамен

13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
Аудиторные занятия	100	100
в том числе: лекции	50	50
практические	-	-
лабораторные	50	50
Самостоятельная работа	80	80
Экзамен	36	36
Итого:	216	

13.1 Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1	Векторные пространства.	Векторные пространства. Линейная зависимость систем векторов. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в заданном базисе. Изоморфизм векторных пространств. Изоморфность конечномерных пространств одинаковой размерности. Матрица перехода от одного базиса к другому. Преобразование координат векторов при изменении базиса. Подпространство векторного пространства. Линейная оболочка и ранг системы векторов. Пересечение и сумма подпространств, прямая сумма подпространств.
2	Линейные отображения.	Линейные отображения векторных пространств. Матрица линейного отображения. Изменение матрицы линейного отображения при переходе к другим базисам. Действия с линейными отображениями. Пространство линейных отображений. Ядро и образ линейного отображения, их размерности. Линейные операторы. Обратный оператор, условие существования обратного оператора. Собственные векторы и собственные значения. Характеристический многочлен. Теорема Гамильтона-Кэли. Инвариантные подпространства. Критерий диагоналируемости матрицы линейного оператора.
3	Жорданова форма оператора.	Жорданова клетка. Жорданова матрица. Корневые подпространства. Разложение пространства в прямую сумму циклических корневых подпространств. Теорема о жордановой нормальной форме матрицы линейного оператора в комплексном и в вещественном пространстве.

		Единственность жордановой нормальной формы.
4	Билинейные и квадратичные формы.	Билинейные формы. Матрица билинейной формы. Симметрические и кососимметрические билинейные формы. Квадратичные формы. Методы Лагранжа и Якоби приведения квадратичной формы к каноническому виду. Закон инерции. Положительно определенные формы. Критерий Сильвестра. Приведение пары квадратичных форм к каноническому виду. Билинейные и квадратичные формы на комплексном пространстве.
5	Евклидовы и унитарные пространства.	Евклидовы и унитарные векторные пространства. Длина вектора, угол между векторами. Неравенство Коши-Буняковского. Ортонормированные базисы. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Определитель Грама. Ортогональное дополнение. Проекция вектора на подпространство. Изоморфизм евклидовых и унитарных пространств. Линейные функционалы. Сопряженное пространство. Сопряженный базис. Линейный оператор, сопряженный к данному. Симметрические и эрмитовы линейные операторы, их спектр. Существование собственного ортонормированного базиса. Ортогональные и унитарные линейные операторы, канонический базис для них. Разложение невырожденного линейного оператора в произведение положительного и изометрического оператора. Приведение квадратичной (эрмитовой) формы к главным осям.
6	Аффинные пространства и аффинные отображения.	Аффинные и евклидовы пространства. Системы координат. Плоскости в аффинном пространстве, способы их задания. Расстояние между точками евклидова пространства. Расстояние от точки до плоскости. Объем в евклидовом пространстве. Объем параллелепипеда и определитель Грама. Аффинные отображения, их запись в координатах. Разложение аффинного преобразования в произведение сдвига и преобразования, оставляющего на месте точку. Геометрический смысл определителя аффинного преобразования. Движения евклидова пространства. Классификация движений. Квадрики (гиперповерхности второго порядка) в аффинном пространстве. Классификация квадрик в аффинной и евклидовой геометриях. Невырожденные центральные квадрики. Канонические и цилиндрические квадрики. Асимптотические направления. Геометрические свойства главных осей эллипсоида.
7	Проективные пространства	Проективное пространство произвольной размерности, различные модели. Однородные координаты. Аффинные карты проективного пространства. Проективные преобразования и проективная группа. Квадрики в проективном пространстве, их классификация
8	Тензоры	Тензоры. Запись тензоров в координатах. Изменение коэффициентов тензора при переходе к другому базису. Операции над тензорами (сложение и умножение). Свертка тензора. Симметрические и кососимметрические тензоры. Операции симметрирования и альтернирования.
2.Лабораторные работы		
1	Векторные пространства.	Векторные пространства. Линейная зависимость систем векторов. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в заданном базисе. Изоморфизм векторных пространств. Изоморфность конечномерных пространств одинаковой размерности. Матрица перехода от одного базиса к другому. Преобразование координат векторов при изменении базиса. Подпространство векторного пространства. Линейная оболочка и ранг системы векторов. Пересечение и сумма подпространств, прямая сумма подпространств.
2	Линейные отображения.	Линейные отображения векторных пространств. Матрица линейного отображения. Изменение матрицы линейного отображения при переходе к другим базисам. Действия с линейными отображениями. Пространство линейных отображений. Ядро и образ линейного отображения, их размерности. Линейные операторы. Обратный оператор, условие существования обратного оператора. Собственные векторы и собственные значения. Характеристический многочлен. Теорема Гамильтона-Кэли. Инвариантные подпространства. Критерий диагоналируемости матрицы линейного оператора.
3	Жорданова форма оператора.	Жорданова клетка. Жорданова матрица. Корневые подпространства. Разложение пространства в прямую сумму циклических корневых подпространств. Теорема о жордановой нормальной форме матрицы

		линейного оператора в комплексном и в вещественном пространстве. Единственность жордановой нормальной формы.
4	Билинейные и квадратичные формы.	Билинейные формы. Матрица билинейной формы. Симметрические и кососимметрические билинейные формы. Квадратичные формы. Методы Лагранжа и Якоби приведения квадратичной формы к каноническому виду. Закон инерции. Положительно определенные формы. Критерий Сильвестра. Приведение пары квадратичных форм к каноническому виду. Билинейные и квадратичные формы на комплексном пространстве.
5	Евклидовы и унитарные пространства.	Евклидовы и унитарные векторные пространства. Длина вектора, угол между векторами. Неравенство Коши-Буняковского. Ортонормированные базисы. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Определитель Грама. Ортогональное дополнение. Проекция вектора на подпространство. Изоморфизм евклидовых и унитарных пространств. Линейные функционалы. Сопряженное пространство. Сопряженный базис. Линейный оператор, сопряженный к данному. Симметрические и эрмитовы линейные операторы, их спектр. Существование собственного ортонормированного базиса. Ортогональные и унитарные линейные операторы, канонический базис для них. Разложение невырожденного линейного оператора в произведение положительного и изометрического оператора. Приведение квадратичной (эрмитовой) формы к главным осям.
6	Аффинные пространства и аффинные отображения.	Аффинные и аффинные евклидовы пространства. Системы координат. Плоскости в аффинном пространстве, способы их задания. Расстояние между точками евклидова пространства. Расстояние от точки до плоскости. Объем в евклидовом пространстве. Объем параллелепипеда и определитель Грама. Аффинные отображения, их запись в координатах. Разложение аффинного преобразования в произведение сдвига и преобразования, оставляющего на месте точку. Геометрический смысл определителя аффинного преобразования. Движения евклидова пространства. Классификация движений. Квадрики (гиперповерхности второго порядка) в аффинном пространстве. Классификация квадрик в аффинной и евклидовой геометриях. невырожденные центральные квадрики. Канонические и цилиндрические квадрики. Асимптотические направления. Геометрические свойства главных осей эллипсоида.
7	Проективные пространства	Проективное пространство произвольной размерности, различные модели. Однородные координаты. Аффинные карты проективного пространства. Проективные преобразования и проективная группа. Квадрики в проективном пространстве, их классификация
8	Тензоры	Тензоры. Запись тензоров в координатах. Изменение коэффициентов тензора при переходе к другому базису. Операции над тензорами (сложение и умножение). Свертка тензора. Симметрические и кососимметрические тензоры. Операции симметрирования и альтернирования.

13.2 Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Векторные пространства.	6	-	6	10	22
2	Линейные отображения.	6	-	6	10	22
3	Жорданова форма оператора.	6	-	6	10	22
4	Билинейные и квадратичные формы.	7	-	7	10	24
5	Евклидовы и унитарные пространства.	6	-	6	10	22
6	Аффинные пространства и аффинные отображения.	7	-	7	10	24
7	Проективные пространства	6	-	6	10	22
8	Тензоры	6	-	6	10	22
	Экзамен					36
	Итого	50		50	80	216

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе преподавания дисциплины используются такие виды учебной работы, как лекции, лабораторные работы, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся. На лекциях рассказывается теоретический материал, на лабораторных занятиях решаются примеры по теоретическому материалу, прочитанному на лекциях.

При изучении курса «Дополнительные главы алгебры» обучающимся следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий.

1. После каждой лекции студентам рекомендуется подробно разобрать прочитанный теоретический материал, выучить все определения и формулировки теорем, разобрать примеры, решенные на лекции. Перед следующей лекцией обязательно повторить материал предыдущей лекции.

2. Перед практическим занятием обязательно повторить лекционный материал. После практического занятия еще раз разобрать решенные на этом занятии примеры, после чего приступить к выполнению домашнего задания. Если при решении примеров, заданных на дом, возникнут вопросы, обязательно задать на следующем практическом занятии или в присутственный час преподавателю.

3. При подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия по темам, изучить примеры. Решая задачи, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить практические задачи.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Кострикин А.И. Введение в алгебру : учеб. для вузов : в 3 ч./ А.И.Кострикин.-М.: Физматлит, 2009.-Ч.1. Основы алгебры. – 271 с.
2	Кострикин А.И. Введение в алгебру : учеб. для вузов : в 3 ч./ А.И.Кострикин.-М.: Физматлит, 2009.-Ч.2. Линейная алгебра. – 367 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учеб. для студентов вузов, обуч. по специальностям "Математика", "Прикладная математика"/ А.Г.Курош.-СПб.: Лань, 2004. – 431 с.
4	Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре: учеб. пособие для вузов/ Д.К.Фаддеев.-СПб.:Лань, 2004.– 415 с.
5	Кострикин А.И. Введение в алгебру : учеб. для вузов : в 3 ч./ А.И.Кострикин.-М.: Физматлит, 2000.-Ч.3. Основные структуры алгебры. – 272 с.
6	Боревич З. И. Определители и матрицы : учебное пособие / З.И. Боревич .— Изд. 4-е, стер. — СПб. [и др.] : Лань, 2004 .— 183, [1] с.
7	Беклемишева Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре: учеб. пособие для студентов вузов/ Л.А.Беклемишева, А.Ю.Петровчи, Н.А,Чубаров.-М.: Наука, 1987.- 494 с.
8	Проскураков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студентов физико-мат. специальностей вузов / И.В.Проскураков.-М.: Лаб. базовых знаний, 2002. – 382 с.
9	Ильин В. А. Линейная алгебра : учебник для студ. физ. специальностей и специальности "Прикладная математика" / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк .— Изд. 6-е, стер. — М. : Физматлит, 2004.— 278 с.
10	Федорчук В. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : Учебное пособие для студ. мех.-мат. специальностей ун-тов / В. В. Федорчук .— 2-е изд., испр. — М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2001.— 327, [1] с.
11	Постников М. М. Линейная алгебра и дифференциальная геометрия : Учебное пособие для студ. вузов, обуч.по специальности "Математика" / М.М. Постников .— М. : "Наука" Глав. ред. физ.-мат. лит-ры, 1979 .— 311,[1]с.

12	Постников М. М. Линейная алгебра : Учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности "Математика" / М.М. Постников .— М. : "Наука" Глав. ред. физ.-мат. лит.-ры, 1986 .— 400 с.
13	Шилов Г. Е. Математический анализ : Конечномерные линейные пространства: Учеб. пособие для студ. ун-тов .— М. : Наука: Физматлит, 1969 .— 432 с.
14	Головина Л. И. Линейная алгебра и некоторые ее приложения : учебное пособие для студ. вузов / Л.И. Головина .— М. : Наука, 1985 .— 392 с.
15	Ефимов Н. В. Линейная алгебра и многомерная геометрия / Н. В. Ефимов, Э. Р. Розендорн .— 3-е изд., стер. — М. : Физматлит, 2004 .— 463, [1] с.
16	Халмош П.. Конечномерные векторные пространства / П. Халмош ; пер. с англ. Д.Ф. Борисова, Д.А. Райкова .— М. : Физматлит, 1963 .— 262, [1] с.
17	Сборник задач по алгебре / В.А. Артамонов, Ю.А. Бахтурин, Э.Б. Винбер ; под ред. А.И. Кострикина .— 3-е изд., испр. и доп. — М. : Физматлит, 2001 .— 463 с.
18	Икрамов Х. Д. Задачник по линейной алгебре : учебное пособие / Х.Д. Икрамов ; под ред. В.В. Воеводина .— Изд. 2-е, испр. — СПб ; М. ; Краснодар : Лань, 2006 .— 319 с.
19	Алгебра и теория чисел: метод. указания для студ. 1 курса мат. фак./ сост. Н.М.Близняков, В.Ф.Субботин.-Воронеж : ВГУ, 1990.-Ч.I.- 22 с.
20	Алгебра и теория чисел: метод. указания для студ. 1 курса мат. фак./ сост. Н.М.Близняков, В.Ф.Субботин.-Воронеж : ВГУ, 1990.-Ч.II.- 22 с.
21	Алгебра и теория чисел: метод. указания для студ. 1 курса мат. фак./ сост. Н.М.Близняков, В.Ф.Субботин.-Воронеж : ВГУ, 1990.-Ч.III.- 15 с.
22	Алгебра и теория чисел: метод. указания для студ. 1 курса мат. фак./ сост. Н.М.Близняков, В.Ф.Субботин.-Воронеж : ВГУ, 1990.-Ч.IV.- 23 с.
23	Алгебра и теория чисел: метод. указания для студ. 1 курса мат. фак./ сост. Н.М.Близняков, В.Ф.Субботин.-Воронеж : ВГУ, 1990.-Ч.V.- 20 с.
24	Алгебра и теория чисел: метод. указания для студ. 1 курса мат. фак./ сост. Н.М.Близняков, В.Ф.Субботин.-Воронеж : ВГУ, 1990.-Ч.VI.- 15 с.
25	Комплексные числа: метод. указания для студентов 1 курса мат. фак./ сост. Н.М.Близняков. – Воронеж: ВГУ, 1995.- 20 с.
26	Элементы теории множеств : учебно-методическое пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост. Н.М. Близняков .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008 .— 46 с.
27	Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студентов физико-мат. специальностей вузов / И.В.Проскуряков.-М.: Лаб. базовых знаний, 2002. – 382 с.
28	Фаддеев Д.К. Задачи по высшей алгебре: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по мат. специальностям/ Д.К.Фаддеев, И.С.Соминский.-СПб.: Лань, 2004.-287 с.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

№ п/п	Источник
29	http://www.lib.vsu.ru - электронный каталог ЗНБ ВГУ
30	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учеб. для студентов вузов, обуч. по специальностям "Математика", "Прикладная математика"/ А.Г.Курош.-СПб.: Лань, 2004. – 431 с.
2	Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре: учеб. пособие для вузов/ Д.К.Фаддеев.-СПб.:Лань, 2004.– 415 с.
3	Кострикин А.И. Введение в алгебру : учеб. для вузов : в 3 ч./ А.И.Кострикин.-М.: Физматлит, 2000.-Ч.3. Основные структуры алгебры. – 272 с.
4	Боревич З. И. Определители и матрицы : учебное пособие / З.И. Боревич .— Изд. 4-е, стер. — СПб. [и др.] : Лань, 2004 .— 183, [1] с.
5	Беклемишева Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре: учеб. пособие для студентов вузов/ Л.А.Беклемишева, А.Ю.Петровчи, Н.А.Чубаров.-М.: Наука, 1987.- 494 с.
6	Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студентов физико-мат. специальностей вузов / И.В.Проскуряков.-М.: Лаб. базовых знаний, 2002. – 382 с.
7	Положение об организации самостоятельной работы обучающихся в Воронежском государственном университете

17. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows Server 2008, Microsoft Windows 10 Enterprise, Android, Microsoft Visual Studio, Microsoft SQL Server Express, Microsoft Visual C++, Microsoft Web Deploy, MySQL Connector Net, Avast Free Antivirus, Lazarus, Free Pascal, Java 8, NetBeans IDE, VMware Player, Oracle VM VirtualBox, Python 2/3, LibreOffice 6 (Writer (текстовый процессор), Calc (электронные таблицы), Impress (презентации), Draw (векторная графика), Base (база данных), Math (редактор формул)), Gimp, Inkscape, MiKTeX, TeXstudio, Denwer, AnyLogic PLE, 1C: Предприятие 8 (учебная версия), Maxima, Total Commander, WinDjView, Foxit Reader, 7-Zip, Mozilla Firefox, BarsicLaz, Vliiss

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Специализированная мебель.

Для самостоятельной работы используется класс с компьютерной техникой, оснащенный необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно - правовой и нормативной поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-1: готовность 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 и др. в будущей профессиональной деятельности	Знать: основы математического анализа, Комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, Дифференциальной геометрии и топологии, Дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики Уметь: самостоятельно изучать новые методы решения задач с использованием изученных предметов Владеть: фундаментальными знаниями в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики	1-8	КИМ (экзамен) КИМ (зачёт) КИМ (Контрольная работа)
ОПК-2: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической структуры с применением информационно-коммуникационных	Знать: стандартные задачи профессиональной деятельности и информационной безопасности. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической структуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.	1-8	КИМ (экзамен) КИМ (зачёт) КИМ (Контрольная работа)

технологий с учетом основных требований информационной безопасности	Владеть: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности		
ПК-9 знанием корректных постановок классических задач	Знать: постановку классических задач алгебры. Уметь: решать классические задачи алгебры, поставленные преподавателем Владеть: навыками самостоятельного решения и постановки классических задач алгебры.	1-8	КИМ (экзамен) КИМ (зачёт) КИМ (Контрольная работа)
ПК-10 понимание корректности постановок задач	Знать: методы постановки задач. Уметь: создавать и исследовать новые закономерности в классических постановках инженерных и экономических задач. Владеть: способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.	1-8	КИМ (экзамен) КИМ (зачёт) КИМ (Контрольная работа)
ПК-11 способностью к самостоятельному построению алгоритма и его анализу	Знать: алгоритм решения проблем математики, проблемы возникновения новых математических моделей физической природы. Уметь: создавать и анализировать новые закономерности в классических постановках инженерных и экономических задач. Владеть: способностью к анализу общих форм и закономерностей отдельной предметной области.	1-8	КИМ (экзамен) КИМ (Контрольная работа)
ПК-12 глубокое понимание сути точности фундаментального знания	Знать: фундаментальные основы математики; основы математических знаний, необходимые для решения профессиональных задач основные понятия и утверждения математики, необходимые для изучения математических дисциплин в дальнейшем, и их доказательства. Уметь решать задачи по разделам курса, Применять теоретический материал, Творчески подходить к решению профессиональных задач, ориентироваться в Нестандартных условиях и ситуациях, анализировать возникающие проблемы Владеть умением придавать задачам Конкретной предметной области Математическую форму, исследовать Получающуюся математическую модель задачи и применять к ее решению методы конкретных математических дисциплин	1-8	КИМ (экзамен) КИМ (Контрольная работа)

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Вид аттестации	Оценка	Критерии оценок
Зачет	Зачтено	Для получения зачета по курсу необходимо знать основные понятия курса и владеть методами решения типовых задач; иметь конспект всех решенных задач лабораторных занятий.
Зачет	Не зачтено	Если не выполнено, по крайней мере, одной из условий зачета
Экзамен	Отлично	Полный и правильный ответ на вопрос билета.
Экзамен	Хорошо	Неточности в ответе на вопрос билета.
Экзамен	Удовлетворительно	Существенные недочеты в ответе на вопрос билета.
Экзамен	Не удовлетворительно	Полностью не раскрыт вопрос билета.

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену

П ВГУ 2.1,07-18
УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой алгебры и
топологических методов анализа

 В.Г. Звягин

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Дисциплина Б1.В.02 Дополнительные главы алгебры

Курс 1

Форма обучения очная

Вид аттестации промежуточная

Вид контроля экзамен

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Теорема о критерии линейной зависимости в линейном пространстве.

Преподаватель _____ А.В.Звягин

Перечень вопросов к зачету: оценка знаний при проведении зачета ведется по учету работы в ходе семестра и результатам контрольных работ

19.3.2 Перечень практических заданий

19.3.4 Тестовые задания

19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ

Контрольная работа № 1

Вариант 1

1. Применяя процесс ортогонализации, построить ортогональный базис подпространства, натянутого на данную систему векторов: $(2, 1, 3, -1)$, $(7, 4, 3, -3)$, $(1, 1, -6, 0)$, $(5, 7, 7, 8)$.
2. Пусть в некотором базисе скалярное произведение задано билинейной формой f , а линейное преобразование φ – матрицей A . Найти матрицу A^* сопряженного преобразования φ^* в том же базисе:

$$f = x_1y_1 + 5x_2y_2 + 6x_3y_3 + 2x_1y_3 + 2x_3y_1 + 3x_2y_3 + 3x_3y_2.$$

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -2 \\ 2 & 0 & -1 \\ 3 & -2 & 0 \end{pmatrix}.$$

3. Привести следующую форму к каноническому виду с помощью метода Лагранжа:

$$x_1^2 + x_2^2 + 3x_3^2 + 4x_1x_2 + 2x_1x_3 + 2x_2x_3.$$

4. Привести следующую форму к каноническому виду с помощью метода ортогональных преобразований:

$$6x_1^2 + 5x_2^2 + 7x_3^2 - 4x_1x_2 + 4x_1x_3.$$

5. Найти все значения параметра λ , при которых положительно определена следующая квадратичная форма:

$$5x_1^2 + \lambda x_2^2 + x_3^2 + 4x_1x_2 - 2x_1x_3 - 2x_2x_3.$$

Контрольная работа №2

Вариант 1

1. В пространстве \mathbb{R}^3 действуют операторы Φ и Ψ по правилам

$$\Phi x = \Phi(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + x_2 - x_3, x_1 + x_2, x_2), \quad x = (x_1, x_2, x_3),$$

$$\Psi x = \Psi(x_1, x_2, x_3) = (x_3, x_2 + x_3, x_1 + x_2 + x_3), \quad x = (x_1, x_2, x_3).$$

Найти операторы $\Phi + \Psi$, $\Phi - \Psi$, $\Phi\Psi$, $\Psi\Phi$.

2. В пространстве \mathbb{R}^3 действует линейный оператор φ по правилу $\varphi(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + 2x_2, x_1 + 2x_2 + x_3, x_1 + x_3)$. Найти его ядро и образ.

3. В пространстве \mathbb{R}^3 действует линейный оператор Φ по правилу $\Phi(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + 2x_2 + x_3, x_1 + 3x_2 + 2x_3, 2x_1 + 5x_2 + 4x_3)$. Найти оператор Φ^{-1} .

19.3.5 Темы курсовых работ

19.3.6 Темы рефератов

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического характера, регулярно осуществляемую на занятиях.

Задание для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены *на оценивание*:

1. уровня освоения теоретических и практических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности обучающегося применять теоретические и практические знания и профессионально значимую информацию, сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением контрольных работ.

При текущем контроле уровень освоения учебной дисциплины и степень сформированности компетенции определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» (критерии описаны выше в п.19.2).

В ходе контрольной работы обучающемуся выдается КИМ с теоретическим перечнем заданий и предлагается решить данные задания. В ходе выполнения заданий нельзя пользоваться конспектами аудиторных занятий, мобильным телефоном и другой техникой, ограничение по времени 45 минут.

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине «Дополнительные главы алгебры» проводится в форме зачета и экзамена.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра. Результаты текущей аттестации обучающегося могут быть учтены при проведении промежуточной аттестации. При несогласии студента, ему дается возможность пройти промежуточную аттестацию (без учета его текущих аттестаций) на общих основаниях.

При проведении зачета учитываются результаты контрольных работ.

При проведении экзамена учитываются ответы на задания билета.

Программа рекомендована НМС математического факультета протокол №0500-07 от 03.07.2018 г.