

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра алгебры и дискретной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.10.1 Линейная алгебра»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра алгебры и дискретной математики

наименование кафедры

протокол № 7 от "17" 02 2016 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра алгебры и дискретной математики

наименование кафедры

О.А. Пихтилькова

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

Г.А.Сикорская

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации 45181

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- формирование у студентов готовности к решению учебно-профессиональных задач в области алгебры и геометрии, необходимых для использования в других дисциплинах;
- формирование соответствующих компетенций согласно требованиям основной образовательной программы (ООП) подготовки бакалавров по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» с общим профилем подготовки.

Задачи:

- приобретение обучающимися знаний в области теоретических основ линейной алгебры, как теоретической базы для изучения последующих дисциплин профессионального цикла;
- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике с применением интерактивных методов и закреплением соответствующих компетенций согласно ООП подготовки бакалавров по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» с общим профилем подготовки

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11 Физика, Б.2.В.П.3 Преддипломная практика*

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> математические понятия и символику, виды взаимосвязей между изучаемыми параметрами и утверждениями, математические методы решения простейших задач <u>Уметь:</u> выстраивать аргументацию при доказательстве, распознавать логически некорректные суждения, решать задачи, используя действия над числами <u>Владеть:</u> расчетами по формулам, составлять зависимости между величинами с помощью формул, формировать и исследовать модели на базе аппарата линейной алгебры	ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов
------------	-----------------------------------

	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	16,5	16,5
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	127,5 +	127,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Матрицы и определители	34	2	2		30
2	Системы линейных уравнений	34	2	2		30
3	Комплексные числа	34	2	2		30
4,5	Векторные пространства, линейные операторы	42	2	2		38
	Итого:	144	8	8		128
	Всего:	144	8	8		128

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздел а	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Матрицы, определители	Матрицы. Виды матриц и операции над ними. Элементарные преобразования матриц, приведение к треугольному виду, транспонирование матриц; их свойства. Определители: формулы для вычисления определителей 1,2,3 порядков. Свойства определителей. Дополнительный минор и алгебраические дополнения для элемента определителя, их свойства. Обратная матрица: определение, свойства, вывод формулы для вычисления. Матричные уравнения. Ранг матрицы, базисный минор. Различные теоремы о рангах.
2	Системы линейных уравнений	Системы m линейных уравнений с n неизвестными: основные определения, классификация, метод Гаусса, формула Крамера для решения системы n линейных уравнений с n неизвестными. Применение обратных матриц для решения систем. Теорема Кронекера - Капелли о совместности неоднородной системы

		линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
3	Комплексные числа	Понятие комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Действия над комплексными числами. Возведения в степень и извлечение корней из комплексных чисел.
4	Линейные пространства	Линейное пространство: определение, примеры линейных пространств. Понятие линейной зависимости независимости системы векторов, критерий линейной зависимости системы векторов, базис. Матрица перехода от одного базиса к другому. Линейное подпространство.
5	Линейные операторы в линейном пространстве	Линейные операторы в линейных пространствах: определение, матрица, критерий невырожденности, инвариантность определителя матрицы линейного преобразования, формула для связи матриц одного и того же линейного преобразования в двух различных базисах одного и того же конечномерного линейного пространства. Достаточные условия приводимости матрицы линейного оператора к диагональному виду; понятие о жордановой нормальной форме. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования. Характеристический многочлен линейного оператора. Существование базиса из собственных векторов

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Виды матриц и операции над ними. Определители: формулы для вычисления определителей 1,2,3 порядков. Свойства определителей. Вычисление обратной матрицы Матричные уравнения. Ранг матрицы..	2
2		Системы m линейных уравнений с n неизвестными: метод Гаусса, формула Крамера для решения системы n линейных уравнений с n неизвестными. Применение обратных матриц для решения систем. Фундаментальная система решений.	2
3		Действия над комплексными числами алгебраической и тригонометрической формы	2
4,5		Переход от одного базиса линейного подпространства к другому. Линейные операторы в линейных пространствах. формула для связи матриц одного и того же линейного преобразования в двух различных базисах одного и того же конечномерного линейного пространства. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования. Характеристический многочлен линейного оператора.	2
		Итого:	8

4.4 Контрольная работа (1 семестр)

Задание 1. Вычислите $\begin{vmatrix} 7 & 1 & 3 & 7 \\ 3 & 5 & 7 & 2 \\ 5 & 4 & 3 & 5 \\ 5 & 6 & 5 & 4 \end{vmatrix}$.

Задание 2. Решите систему уравнений $\begin{cases} 5x_1 + 8x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1, \end{cases}$ тремя способами: по формулам Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса.

Задание 3. Исследуйте системы линейных уравнений на совместность, в случае совместности найдите ФСР и постройте общее решение: а) $\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 - x_4 = 1, \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 - 3x_4 = 7, \\ 2x_1 - x_2 - 5x_4 = 6, \\ 5x_1 - 3x_2 + x_3 - 8x_4 = 1, \end{cases}$

б) $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 7x_5 = 0, \\ 9x_1 - 3x_2 + 4x_3 + 8x_4 + 9x_5 = 0, \\ 6x_1 - 2x_2 + 6x_3 + 7x_4 + x_5 = 0, \\ 3x_1 - x_2 + 4x_3 + 4x_4 - x_5 = 0. \end{cases}$

Задание 4. Пусть $z_1 = i$, $z_2 = 2 - i$, $z_3 = -3i$, $z_4 = 1 + i$
Найти значение $\frac{z_1 + z_2}{z_3 \cdot z_4}$.

Задание 5. Найти корни уравнения $z^3 - 1 + i\sqrt{3} = 0$.

Задание 6. Вычислить $\sqrt[4]{Z_5}$, если $Z_5 = \sqrt{3} - i$

Задание 7. Вектор $\vec{x} = \{1; 2; 4\}$ задан своими координатами в базисе $\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3$. Найдите его координаты в базисе $\vec{e}'_1, \vec{e}'_2, \vec{e}'_3$, если $\vec{e}'_1 = \vec{e}_1 + \vec{e}_2 + 3\vec{e}_3$, $\vec{e}'_2 = \frac{3}{2}\vec{e}_1 - \vec{e}_2$, $\vec{e}'_3 = -\vec{e}_1 + \vec{e}_2 + \vec{e}_3$

Задание 8. Матрица $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 4 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$ линейного преобразования A задана в базисе $\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3$. Найдите её в базисе $\vec{e}'_1, \vec{e}'_2, \vec{e}'_3$, если $\vec{e}'_1 = \vec{e}_1 - \vec{e}_2 + \vec{e}_3$, $\vec{e}'_2 = -\vec{e}_1 - \vec{e}_2 + 2\vec{e}_3$, $\vec{e}'_3 = -\vec{e}_1 + 2\vec{e}_2 + \vec{e}_3$.

Задание 9. Матрица линейного преобразования A в некотором базисе имеет вид: $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$.

Найдите собственные значения линейного преобразования и собственные векторы, им соответствующие.

5.1 Основная литература

1. **Беклемишев, Д. В.** Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст] : учебник для вузов / Д. В. Беклемишев .- 12-е изд., испр. – М. : Физматлит, 2009. – 312 с. – Предм. Указ.: с. 302-305. – Библиогр.: с. 306-307. – ISBN 978-5-9221-0979-6.
2. **Кострикин, А.И.** Введение в алгебру : учебник / А.И. Кострикин. – М. : МЦНМО, 2009. – Ч. 1. Основы алгебры. – 273 с. – ISBN 978-5-94057-453-8 ; То же [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=63140
3. **Сикорская, Г. А.** Курс лекций по алгебре и геометрии [Текст] : учеб. пособие для вузов / Г. А. Сикорская; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. Агентство по образованию, Гос. образоват. Учреждение высш. Проф. Образования «Оренбург. Гос. ун-т». – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. – 374 с. – Библиогр.: с. 374. – ISBN 978-5-7410-0728-0.

5.2 Дополнительная литература

1. **Гусак, А. А.** Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Текст] : справ. Пособие к решению задач / А. А. Гусак.- 4-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2006. – 288 с. – Прил.: с. 284-285. – ISBN 985-470-373-8.
2. **Зими́на, О. В.** Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Текст] : учеб. комплекс: учеб. пособие для вузов / О. В. Зими́на ; под ред. А. И. Кириллова. – М. : Изд-во МЭИ, 2000. – 328 с. : ил.. – Прил.: с. 284-321. – Библиогр.: с. 322. – ISBN 5-7046-0632-6.
3. **Кострикин, А. И.** Введение в алгебру [Текст] : учеб. для вузов: в 3 ч. / А. И. Кострикин . – 2-е изд., испр. – М. : Физматлит, 2001.. – ISBN 5-9221-0166-8 Ч. 3 : Основные структуры алгебры. - , 2001. – 272 с. : ил. – Предм. Указ.: с. 268-271. – ISBN 5-9221-0119-6.
4. **Просветов, Г. И.** Линейная алгебра и аналитическая геометрия: задачи и решения [Текст] : учеб.-практ. пособие / Г. И. Просветов.- 2-е изд., доп. – М. : Альфа-Пресс, 2009. – 208 с. – Библиогр.: с. 202. – ISBN 978-5-94280-421-3.
5. **Проскуряков, И. В.** Сборник задач по линейной алгебре [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. В. Проскуряков .- 9-е изд. – М. : Бином, 2005. – 383 с. – (Классический университетский учебник) – ISBN 5-94774-209-8.
6. **Судоплатов, С. В.** Дискретная математика: учебник. – 2-е изд., перераб. – М.: ИНФРА-М; Новосибирск: НГТУ, 2007.

5.3 Периодические издания

1. Алгебра и анализ: журнал.-М.:Агенство«Роспечать».
2. Дискретная математика: журнал. – М.: Агенство «Роспечать».
3. Алгебра и логика: журнал. – М.: Агенство «Роспечать».
4. Математика: реферативный журнал. – М.: Агенство «Роспечать».

5.4 Интернет-ресурсы

1. Открытая система электронного образования - <https://universarium.org/> - «Универсариум»;
2. Математический сайт с большим количеством методических материалов по высшей математике и математическим компьютерным пакетам - <http://exponenta.ru/>
3. Научно-популярный математический сайт - <http://www.math.ru/>
4. Книги по математике в электронном виде - <http://www.techlibrary.ru/books.htm>
5. Курс лекций по высшей математике <https://universarium.org/catalog>

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

1. Операционная система - Microsoft Windows
2. Средства для разработки и проектирования - Microsoft Visual Studio

3. Пакет настольных приложений - Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access);

4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>

5. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://bigenc.ru/>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Предметная аудитория с мультимедийным оборудованием.

К рабочей программе прилагаются:

- **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;**

1. Сикорская, Г. А. Готовимся к зачету по алгебре и геометрии [Текст] : учеб. пособие для студентов трансп. фак. / Г. А. Сикорская, Г. Н. Локтионова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 204 с. - ISBN 978-5-7410-0706-8. **Стр. 5-67,92-156,179-199.**

- **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

1. Сикорская, Г. А. Готовимся к зачету по алгебре и геометрии [Текст] : учеб. пособие для студентов трансп. фак. / Г. А. Сикорская, Г. Н. Локтионова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 204 с. - ISBN 978-5-7410-0706-8. **Стр. 75-91,157-178.**

2. Сикорская, Г.А. Практикум по линейной алгебре : методические указания / Г.А. Сикорская. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – Часть 1. – 71 с.

3. Сикорская, Г.А. Практикум по линейной алгебре : методические указания / Г.А. Сикорская. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – Часть 2. – 47 с.

4. Сикорская, Г.А. Практикум по линейной алгебре : методические указания / Г.А. Сикорская. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – Часть 3. – 53 с.