

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геометрии и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.12.2 *Линейная алгебра*»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

01.03.05 *Статистика*

(код и наименование направления подготовки)

Статистика и управление данными

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.12.2 Линейная алгебра» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

протокол № 6 от "18" февраля 2022г.

Заведующий кафедрой

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

подпись

А.Е. Шухман

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент каф. геометрии и компьютерных наук

должность

подпись

Г.А. Сикорская

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

01.03.05 Статистика

код наименование

личная подпись

В.Н. Афанасьев

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Бигалиева

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

И.В. Крючкова

№ регистрации 112681

© Сикорская Г.А., 2022

© ОГУ, 2022

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 01.03.05 «Статистика» с профилем подготовки «Статистика и управление данными».

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 01.03.05 «Статистика» с профилем подготовки «Статистика и управление данными».

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.12.3 Численные методы, Б1.Д.Б.12.4 Теория случайных процессов и вероятностей, Б1.Д.Б.13.2 Математическая статистика, Б1.Д.Б.14 Основы финансовой математики, Б1.Д.Б.16 Многомерный статистический анализ, Б1.Д.Б.24 Методы оптимальных решений*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-3 Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов	ОПК-3-В-1 Применяет современный статистический и математический инструментарий для решения профессиональных задач	<u>Знать:</u> математические понятия и символику, виды взаимосвязей между изучаемыми параметрами и утверждениями, математические методы решения задач линейной алгебры <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

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	50,25	50,25
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - 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; - подготовка к тестированию; - выполнение творческих заданий.	57,75	57,75
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	Комплексные числа	18	6	2		10
2	Матрицы и определители	20	6	4		10
3	Системы линейных уравнений	20	6	4		10
4	Векторная алгебра	16	4	2		10
5	Линейные пространства. Евклидовы пространства	18	6	2		10
6	Линейные операторы	16	6	2		8
	Итого:	108	34	16		58
	Всего:	108	34	16		58

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Комплексные числа	Понятие комплексного числа. Алгебраическая и

		тригонометрическая формы комплексного числа. Действия над комплексными числами. Возведения в степень и извлечение корней из комплексных чисел.
2	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. Теоремы о ранге матрицы.
3	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.
4	Векторная алгебра	Векторы в R^3 : основные определения (равенство, коллинеарность, компланарность), линейные операции. Свойства множества векторов на плоскости. Прямоугольная система координат в R^3 , координаты вектора, действия над векторами, заданными в координатной форме. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов: определения, свойства, формулы для вычисления, приложения.
5	Линейные, евклидовы пространства	Понятие векторного пространства. Примеры векторных пространств. Линейная зависимость и независимость векторов. Понятие линейной зависимости независимости системы векторов, критерий линейной зависимости системы векторов, базис. Матрица перехода от одного базиса к другому. Линейное подпространство. Понятие евклидова пространства. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения векторов. Ортонормированные системы векторов. Ортогонализация системы векторов.
6	Линейные операторы	Линейные отображения. Ядро и образ линейного оператора. Представление линейных операторов матрицами. Обратимые линейные операторы. Собственные векторы. Собственные значения. Характеристические уравнения.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Понятие комплексного числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами.	2
2	2	Матрицы, операции над матрицами. Сложение и умножение матриц. Определитель матрицы. Правило Саррюса. Разложение по строке и столбцу.	2
3	2	Свойства определителей. Дополнительный минор и алгебраические дополнения для элемента определителя, их свойства. Вычисление определителей высших порядков. Обратная матрица. Матричные уравнения. Ранг матрицы, базисный минор.	2
4	3	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.	2
5	3	Теорема Кронекера - Капелли о совместности неоднородной системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Решение однородных систем линейных уравнений.	2
6	4	Векторы. Операции над векторами. Скалярное произведение векторов и их свойства. Векторное и смешанное произведения векторов; свойства.	2
7	5	Линейная зависимость, независимость системы векторов, критерий линейной зависимости системы векторов, базис. Матрица перехода от одного базиса к другому. Скалярное произведение векторов. Процесс ортогонализации	2
8	6	Линейные отображения. Представление линейных операторов матрицами. Обратимые линейные операторы. Собственные векторы, собственные значения. Характеристическое уравнения.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

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. Гусак, А. А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Текст] : справ. Пособие к решению задач / А. А. Гусак.- 4-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2006, 2008. – 288 с. – Прил.: с. 284-285. – ISBN 985-470-373-8.

3. **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
4. **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. **Сикорская, Г. А.** Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии / Г. А. Сикорская; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2017. - ISBN 978-5-7410-1943-6. - 304 с- Загл. с тит. экрана.
Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/61594_20180117.pdf

5.2 Дополнительная литература

1. **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.
2. **Ильин, В.А.** Линейная алгебра : учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – 6-е изд., стереотип. – М. : Физматлит, 2010. – 278 с. – (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 4). – ISBN 978-5-9221-0481-4 ; То же [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=68974
3. **Ильин, В.А.** Аналитическая геометрия : учебное пособие / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – 7-е изд., стер. – М. : Физматлит, 2009. – 224 с. – (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 3). – ISBN 978-5-9221-0511-8 ; То же [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=82797
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. **Проскураков, И. В.** Сборник задач по линейной алгебре [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. В. Проскураков .- 9-е изд. – М. : Бином, 2005. – 383 с. – (Классический университетский учебник) – ISBN 5-94774-209-8.
6. **Сикорская, Г. А.** Практикум по алгебре и геометрии [Электронный ресурс] : 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. - ISBN 978-5-7410-0710-5. - 354 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2597_20110923.pdf
7. **Сикорская, Г. А.** Обучающий курс "Векторная алгебра" [Электронный ресурс] : компьютерный лабораторный практикум / Г. А. Сикорская, Д. И. Парфёнов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 5 с - Загл. с тит. экрана. – Режим доступа: https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=949
8. **Сикорская, Г. А.** Обучающий курс "Комплексные числа" [Электронный ресурс] : компьютерный лабораторный практикум / Г. А. Сикорская, Д. И. Парфёнов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - 5 с - Загл. с тит. экрана. – Режим доступа: https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=950
9. **Сикорская, Г. А.** Обучающий курс "Линейная алгебра" [Электронный ресурс] : компьютерный лабораторный практикум / Г. А. Сикорская, Д. И. Парфёнов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2014. - 5 с- Загл. с тит. экрана. – Режим доступа: https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=948

5.3 Периодические издания

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

5.4 Интернет-ресурсы

<https://universarium.org/catalog> - курс лекций по высшей математике
<https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Линейная алгебра»
<https://www.coursera.org/> - «Coursera»;
<https://openedu.ru/> - «Открытое образование»;
<https://universarium.org/> - «Универсариум»;
<https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум»;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
4. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: [\\fileserver1!\CONSULT\cons.exe](http://fileserver1!\CONSULT\cons.exe)
5. 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>

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, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

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;**
- 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.