

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.О.05 «Алгебра и аналитическая геометрия»

Объем трудоемкости: 5 зачетных единиц (180 часов, из них лекционных – 52 часа, лабораторных – 50 часов; 35,8 часов самостоятельной работы; контроль – 35,7 часов).

Цель дисциплины: формирование у студентов базовых знаний, умений и навыков по алгебре и аналитической геометрии достаточных для освоения основной образовательной программы направления 01.03.02 по направлению Современные методы машинного обучения и компьютерного зрения; формирование составляющих частей общекультурных и профессиональных компетенций.

Задачи дисциплины:

- подготовка специалистов, способных применять полученные знания для решения прикладных задач, владеющих достаточными знаниями основных теоретических положений курса «Алгебра и аналитическая геометрия»;
- формирование культуры мышления, способности к анализу, обобщению и восприятию информации, к постановке цели и выбору путей ее достижения;
- обеспечение математическим аппаратом естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- формирование привычки к строгости в формулировке изложения материала, к логически непротиворечивой цепочке выводов и заключений;
- развитие навыков использования логических символов для сжатой записи рассуждений и теорем;
- развитие у студентов навыков самообразования.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Алгебра и аналитическая геометрия» относится к «Обязательной части» Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана и имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами основной образовательной программы. Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования и требует качественное знание дисциплин «Алгебра и аналитическая геометрия», «Дискретная математика», «Программирование».

Место курса в профессиональной подготовке выпускника определяется необходимостью закладки базовых математических знаний в области линейной алгебры и аналитической геометрии для решения прикладных задач.

Требования к уровню освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

ОПК-1.1	Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук при построении моделей в заданной предметной области
ОПК-1.2	Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук при выборе методов решения задач профессиональной деятельности

Содержание дисциплины:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)					
			2					
Контактная работа, в том числе:		124,5	124,5					
Аудиторные занятия (всего):		118	118					
Занятия лекционного типа		50	50					
Лабораторные занятия		68	68					
Иная контактная работа:		6,5	6,5					
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6	6					
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5	0,5					
Самостоятельная работа, в том числе:		19,8	19,8					
Проработка учебного (теоретического) материала		19,8	19,8					
Контроль:		35,7	35,7					
Подготовка к экзамену		35,7	35,4					
Общая трудоемкость	час.	180	180					
	в том числе контактная работа	124,5	124,5					
	зач. ед	5	5					

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

(для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)					
		1					

Контактная работа, в том числе:		108,5	108,5					
Аудиторные занятия (всего):		118	118					
Занятия лекционного типа		52	52					
Лабораторные занятия		50	50					
Иная контактная работа:		6,5	6,5					
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6	6					
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5	0,5					
Самостоятельная работа, в том числе:		35,8	35,8					
Проработка учебного (теоретического) материала		35,8	35,8					
Контроль:		35,7	35,7					
Подготовка к экзамену		35,7	35,4					
Общая трудоемкость	час.	180	180					
	в том числе контактная работа	108,5	108,5					
	зач. ед	5	5					

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
Раздел I	Векторы, матрицы и системы линейных уравнений		14		14	9,6

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Векторы в R^n		4		4	
2.	Основы матричной алгебры		2		2	
3.	Определители		2		2	
4.	Общая теория СЛАУ		4		4	
5.	Методы решения матричных уравнений		2		2	
Раздел 2	Алгебраические структуры и методы		6		6	4
4.	Комплексные числа		2		2	
5.	Основы абстрактной алгебры: группы, кольца, поля		2		2	
6.	Общая теория алгебры полиномов		2		2	
Раздел 3	Геометрия линейных пространств		8		8	4
7.	Линейные пространства и подпространства		2		2	
8.	Аффинные многообразия		2		2	
9.	Линейные операторы		4		4	
Раздел 4	Спектральная теория		26		24	18,2
	Скалярное произведение. Нормированные пространства. Ортогональность		4		4	
	Собственные векторы и собственные значения		2		2	
	Жорданова нормальная форма		4		4	
	Самосопряжённые, нормальные и унитарные операторы		2		2	
	Спектральные задачи и теоремы		6		6	
	Квадратичные формы и приведение к главным осям		4		2	
	Алгебраические многообразия		4		4	

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
ИТОГО по разделам дисциплины		137,8	52		50	35,8
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5				
Подготовка к текущему контролю		35,7				
Общая трудоемкость по дисциплине		180				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Форма проведения аттестации по дисциплине: зачет и экзамен в первом семестре, зачет и экзамен во втором семестре

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела/темы	Содержание раздела/темы	Форма текущего контроля
1	2	3	4
<i>Раздел 1 Векторы, матрицы и системы линейных уравнений</i>			
1.	Векторы в R^n	Понятие вектора как одномерного представления информации, сложение и умножение на скаляр, линейная комбинация, линейная зависимость/независимость, понятие базиса, координаты вектора, связь с СЛАУ, параметрические уравнения	Тест, экзамен

№	Наименование раздела/темы	Содержание раздела/темы	Форма текущего контроля
		прямой в R^2/R^3 , параметрическое уравнение плоскости	
2.	Основы матричной алгебры	Матрицы как двумерное представление информации, матрицы признаков, действия над матрицами, вычислительная сложность умножения матриц, скалярное произведение векторов, матричное представление СЛАУ	Тест, экзамен
3.	Определители	Понятие определителя через решение СЛАУ 2 и третьего порядка, определитель n-го порядка, базовые свойства определителей, определитель как функция столбцов (строк) матрицы, алгебраические дополнения и миноры, векторное и смешанное произведения векторов, общее уравнение прямой в R^2 и общее уравнение плоскости	Тест, экзамен
4.	Общая теория СЛАУ	Однородные/неоднородные СЛАУ, метод Гаусса, совместность/несовместность СЛАУ, теорема Кронекера-Капелли, взаимные расположения прямых и плоскостей, векторное представление общего решения СЛАУ, геометрическая интерпретация решения СЛАУ	Тест, экзамен
5.	Методы решения матричных уравнений	Обратная матрица. Теорема об обратной матрице. Методы нахождения обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Правило Крамера. Определитель произведения матриц	Тест, экзамен
<i>Раздел 2 Алгебраические структуры и методы</i>			
6.	Комплексные числа	Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Действия над комплексными числами. Комплексная плоскость. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа. Матрицы с комплексными элементами	Тест, экзамен

№	Наименование раздела/темы	Содержание раздела/темы	Форма текущего контроля
7.	Основы абстрактной алгебры: группы, кольца, поля	Кольца и поля. Делители нуля. Кольцо вычетов. Вложения и изоморфизмы. Группа, подгруппа, гомоморфизм. Классы смежности. Примеры абелевых групп. Группа невырожденных диагональных матриц. Группа невырожденных треугольных матриц. Циклические группы. Группа обратимых матриц. Группа корней степени n из единицы	
8.	Общая теория алгебры полиномов	Линейные пространства над полем. Полиномы над полем. Кольцо полиномов. Корень полинома. Схема Горнера и теорема Безу. Теория делимости для полиномов. НОД двух полиномов. Неприводимые полиномы. Комплексные полиномы. Основная теорема алгебры. Разложение полиномов.	Тест, экзамен
<i>Раздел 3 Геометрия линейных пространств</i>			
9.	Линейные пространства и подпространства	Линейные пространства. Бесконечномерные и конечномерные линейные пространства. Базис и размерность. Подпространства линейного пространства. Пересечение и сумма линейных подпространств. Прямая сумма подпространств. Дополнительные пространства и проекции	Тест, экзамен
10.	Аффинные многообразия	Аффинные многообразия. Гиперплоскости. Полупространства. Выпуклые множества.	Тест, экзамен
11.	Линейные операторы	Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Переход к другим базисам. Ядро и образ линейного оператора. Обратный оператор. Диагонализируемые матрицы.	Тест, экзамен
<i>Раздел 4 Спектральная теория</i>			
12.	Скалярное произведение. Нормированные	Нормированное пространство. Выпуклые функции и неравенства. Неравенства Гельдера и Минковского. Нормы Гельдера. Нормы в	Тест, экзамен

№	Наименование раздела/темы	Содержание раздела/темы	Форма текущего контроля
	пространства. Ортогональность	бесконечномерном пространстве. Метрическое пространство. Множества в метрическом пространстве. Евклидово пространство. Унитарное пространство. Скалярное произведение, длина вектора, угол между векторами. Процесс ортогонализации Грамма-Шмидта.	
13.	Собственные векторы и собственные значения	Собственные числа и собственные векторы. Свойства собственных векторов. Характеристическое уравнение. Алгебраическая кратность собственного значения. Аннулирующий и минимальный многочлены. Приведение к почти треугольной матрице. Инвариантные подпространства. Геометрическая кратность собственного значения.	Тест, экзамен
14.	Жорданова нормальная форма	Многочлены от матрицы. Корневые подпространства. Блочная диагональная форма матрицы. Минимальное инвариантное пространство. Жордановы цепочки. Жорданова форма матрицы. Жорданов базис в корневом подпространстве. Вычисление жордановой формы.	Тест, экзамен
15.	Самосопряжённые, нормальные и унитарные операторы	Сопряженный оператор. Матрица сопряженного оператора. Нормальный и унитарный операторы. Самопряженный оператор. Метод сопряженных градиентов.	Тест, экзамен
16.	Спектральные задачи и теоремы	Спектральные задачи. Сингулярные числа и сингулярные векторы. Возмущение спектра матрицы. Преобразования отражения и вращения. Приведение к треугольному виду. Приведение к почти треугольному виду. Вычисление сингулярных чисел.	Тест, экзамен
17.	Квадратичные формы и приведение к главным осям	Определение и матричная запись квадратичной формы. невырожденное преобразование квадратичной формы к каноническому виду. Эквивалентные	Тест, экзамен

№	Наименование раздела/темы	Содержание раздела/темы	Форма текущего контроля
		квадратичные формы. Положительно (отрицательно) определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра. Закон инерции квадратичных форм. Метод Лагранжа. Ортогональное преобразование квадратичной формы к каноническому виду	
18.	Алгебраические многообразия	Квадратичные многочлены от двух переменных. Поворот и сдвиг декартовой системы координат. Эллипс, гипербола, парабола. Квадратичные многочлены от трех переменных. Ортогональные матрицы. Диагонализация вещественных симметричных матриц. Приведенные уравнения поверхности второго порядка. Эллипсоид. Однополостный гиперболоид. Линейчатая поверхность. Двуполостный гиперболоид. Эллиптический конус. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид. Цилиндрические поверхности.	Тест, экзамен

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Векторы в R^n	Решение задач, контрольная работа
2.	Основы матричной алгебры	Решение задач
3.	Определители	Решение задач
4.	Общая теория СЛАУ	Решение задач

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
5.	Методы решения матричных уравнений	Решение задач, контрольная работа
6.	Комплексные числа	Решение задач
7.	Основы абстрактной алгебры: группы, кольца, поля	Решение задач
8.	Общая теория алгебры полиномов	Решение задач
9.	Линейные пространства и подпространства	Решение задач
10.	Аффинные многообразия	Решение задач
11.	Линейные операторы	Решение задач
12.	Скалярное произведение. Нормированные пространства. Ортогональность	Решение задач, контрольная работа
13.	Собственные векторы и собственные значения	Решение задач, контрольная работа
14.	Жорданова нормальная форма	Решение задач
15.	Самосопряжённые, нормальные и унитарные операторы	Решение задач, контрольная работа
16.	Спектральные задачи и теоремы	Решение задач
17.	Квадратичные формы и приведение к главным осям	Решение задач, контрольная работа
18.	Алгебраические многообразия	Решение задач

Форма проведения аттестации по дисциплине: зачет и экзамен в первом семестре.

Автор аннотации, к.т.н.,
доцент КПМ

Е.Ю. Пелипенко