

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.06.2024 16:44:08
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Институт информационных технологий и цифровой трансформации
Кафедра Физики и высшей математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Уровень образования	бакалавриат	
Направление подготовки	Код 01.03.02	наименование Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль)	наименование Программирование и искусственный интеллект	
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 г	
Форма(-ы) обучения	очная	

Рабочая программа учебной дисциплины Линейная алгебра и аналитическая геометрия основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 6 от 09.03.2024 г.

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины/учебного модуля:

- Ст. преподаватель Штепин Д.В.
- Заведующий кафедрой: Скородумов В.Ф.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» изучается в первом, втором, третьем семестрах.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен(а)

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

первый семестр - экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина Линейная алгебра и аналитическая геометрия относится к обязательной части программы.

Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» в объеме среднего общего образования или среднего профессионального образования

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Физика: колебания, волны, волновая оптика;
- Дифференциальное и интегральное исчисления;
- Методы обработки графической информации,
- Геометрическое моделирование и компьютерная графика.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Целями изучения дисциплины Линейная алгебра и аналитическая геометрия являются:

– изучение понятий, терминов и формул математики, методов решения различных задач аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, рядов, статистической обработки данных;

– формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;

– формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ИД-ОПК-1.1 Использование базовых принципов естественнонаучных, инженерных и математических дисциплин	<ul style="list-style-type: none"> – Различает при анализе базовых принципов общие и частные закономерности естественнонаучных, инженерных и математических дисциплин; – Рассматривает методы математических дисциплин и математического моделирования в качестве инструмента достижения задач в профессиональной деятельности – Выявляет в процессе теоретического и экспериментального исследования объектов существенные и малозначимые факторы;
	ИД-ОПК-1.3 Осуществление выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	4	з.е.	128	час.
---------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины								
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час	
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час
1 семестр	экзамен	128	34	34			36	24
Всего:		128	34	34			36	24

3.2. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по видам занятий (очно-заочная форма обучения)

3.3. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по видам занятий (заочная форма обучения)

3.4. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)
 Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные	Практическая подготовка, час		
Первый семестр							
ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.3	Раздел I. Введение	2	2	x	x	4	Формы текущего контроля по разделу I: устный опрос.
	Тема 1.1 Матрицы и определители. Их свойства.	2					
	Практическое занятие № 1.1 Матрицы и определители. Их свойства.		2				
ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.3	Раздел II. Основы аналитической геометрии	12	12	x	x	12	Формы текущего контроля по разделу II: устный опрос, контрольная работа
	Тема 2.1 Векторная алгебра..	2					
	Тема 2.2 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их свойства.	2					
	Тема 2.3 Уравнения прямой на плоскости. Уравнения плоскости в пространстве.	2					
	Тема 2.4 Линии второго порядка. Их инварианты.	2					
	Тема 2.5 Эллиптические, гиперболические и параболические кривые.	2					
	Тема 2.6 Уравнения основных поверхностей второго порядка.	2					
	Практическое занятие № 2.1 Векторная алгебра.		2				
	Практическое занятие № 2.2 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их геометрические приложения.		2				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
	Практическое занятие № 2.3 Уравнения прямой на плоскости. Уравнения плоскости в пространстве.		2				
	Практическое занятие № 2.4 Линии второго порядка. Их инварианты. Определение типа линии.		2				
	Практическое занятие № 2.5 Эллиптические, гиперболические и параболические кривые.		2				
	Практическое занятие № 2.5 Уравнения основных поверхностей второго порядка.		2				
ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.3	Раздел III. Линейная алгебра	20	20	x	x	20	Формы текущего контроля по разделу III: устный опрос
	Тема 3.1 Методы решения систем линейных уравнений.	2					
	Тема 3.2 Системы однородных уравнений. ФСР.	2					
	Тема 3.3 Линейные пространства. Понятие базиса. Размерность.	2					
	Тема 3.4 Подпространства линейного пространства. Операции над ними.	2					
	Тема 3.5 Евклидовы пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Задача об ортогональной проекции и ортогональной составляющей.	2					
	Тема 3.6	2					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
	Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Метод наименьших квадратов..						
	Тема 3.7 Квадратичные формы. Положительная и отрицательная определенность. Критерий Сильвестра.	2					
	Тема 3.8 Линейные операторы. Матрицы линейных операторов. Ядро и образ линейного оператора.	2					
	Тема 3.9 Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения.	2					
	Тема 3.10 Критерий диагоналируемости линейного оператора. Алгебраические и геометрические кратности собственных значений.	2					
	Практическое занятие № 3.1 Методы решения систем линейных уравнений.		2				
	Практическое занятие № 3.2 Системы однородных уравнений. ФСР.		2				
	Практическое занятие № 3.3 Линейные пространства. Понятие базиса. Размерность.		2				
	Практическое занятие № 3.4 Подпространства линейного пространства. Операции над ними.		2				
	Практическое занятие № 3.5		2				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
	Евклидовы пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Задача об ортогональной проекции и ортогональной составляющей..						
	Практическое занятие № 3.6 Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Метод наименьших квадратов.		2				
	Практическое занятие № 3.7 Квадратичные формы. Положительная и отрицательная определенность. Критерий Сильвестра.		2				
	Практическое занятие № 3.8 Линейные операторы. Матрицы линейных операторов. Ядро и образ линейного оператора.		2				
	Практическое занятие № 3.9 Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения.		2				
	Практическое занятие № 3.10 Критерий диагонализированности линейного оператора. Алгебраические и геометрические кратности собственных значений.		2				
	Экзамен	х	х	х	х	24	экзамен по билетам
	ИТОГО за первый семестр	34	34			60	
	ИТОГО за весь период	34	34			60	

- 3.5. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очно-заочная форма обучения)
- 3.6. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (заочная форма обучения)

3.7. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Введение	
Тема 1.1	Матрицы и определители. Их свойства.	Матрица, операции с ними и их свойства. Определители порядков 2, 3 и старших порядков. Их свойства.
Раздел II	Основы аналитической геометрии	
Тема 2.1	Векторная алгебра.	Основные понятия теории векторов и алгебры векторов.
Тема 2.2	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их свойства.	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их свойства и геометрические приложения.
Тема 2.3	Уравнения прямой на плоскости. Уравнения плоскости в пространстве.	Уравнения прямой на плоскости. Уравнения плоскости в пространстве. Геометрический смысл компонентов уравнений.
Тема 2.4	Линии второго порядка. Их инварианты.	Понятие линии второго порядка, упрощение общего уравнения кривой. Понятие инварианта. Определение типа кривой по инвариантам.
Тема 2.5	Эллиптические, гиперболические и параболические кривые.	Основные классы линий второго порядка. Вырожденные и невырожденные линии. Классификация. Параметры линий.
Тема 2.6	Уравнения основных поверхностей второго порядка.	Основные поверхности второго порядка, их инварианты. Определение типа поверхности по общему уравнению.
Раздел III	Линейная алгебра	
Тема 3.1	Методы решения систем линейных уравнений.	Основные методы решения систем линейных уравнений: метод Крамера, Гаусса, матричный метод.
Тема 3.2	Системы однородных уравнений. ФСР.	Системы однородных уравнений. ФСР. Связь между решениями однородной и неоднородной систем. Геометрический смысл.
Тема 3.3	Линейные пространства. Понятие базиса. Размерность.	Понятие линейного пространства, аксиомы. Понятие базиса и размерности. Теорема о разложении вектора по базису.
Тема 3.4	Подпространства линейного пространства. Операции над ними.	Подпространство. Понятие линейной оболочки. Пересечение, объединение, алгебраическая и прямая сумма подпространств. Теорема о размерности суммы подпространств. Критерий разложения в прямую сумму.
Тема 3.5	Евклидовы пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Задача об ортогональной проекции и ортогональной составляющей.	Евклидовы пространства, метрические понятия в них. Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональность векторов и подпространств. Задача об ортогональной проекции и ортогональной составляющей.
Тема 3.6	Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Метод наименьших квадратов.	Определитель Грама. Алгоритм ортогонализации системы векторов. Метод наименьших квадратов как задача проекции вектора на линейную оболочку. Система нормальных уравнений.
Тема 3.7	Квадратичные формы. Положительная и отрицательная определенность. Критерий Сильвестра.	Билинейные и квадратичные функции и формы. Матрицы билинейной или квадратичной формы. Смена базиса. Теорема Лагранжа. Критерий Сильвестра. Метод Якоби приведения квадратичной формы в каноническому виду.
Тема 3.8	Линейные операторы. Матрицы линейных	Линейные операторы и их матрицы. Изменение матрицы при замене базиса. Операции над линейными операторами.

	операторов. Ядро и образ линейного оператора.	Ядро и образ линейного оператора. Теорема о ранге и дефекте.
Тема 3.9	Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения.	Понятие инвариантного подпространства. Вычисление собственных векторов и собственных значений. Их геометрический, статистический смысл.
Тема 3.10	Критерий диагоналируемости линейного оператора. Алгебраические и геометрические кратности собственных значений.	Критерий диагоналируемости линейного оператора. Алгебраические и геометрические кратности собственных значений.

3.8. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям и практическим занятиям, экзаменам;
- изучение учебных пособий;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы не предусмотрена.

Разделы/темы, полностью или частично отнесенные на самостоятельное изучение с последующим контролем, не предусмотрены.

3.9. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
				ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.3	
высокий		отлично		Обучающийся: – исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.	
повышенный		хорошо	–	Обучающийся: – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает	

				<p>изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;</p> <ul style="list-style-type: none"> – допускает единичные негрубые ошибки; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей. 	
базовый		удовлетворительно	–	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – с неточностями пользуется принятой в отечественной и зарубежной математической науке терминологией; – демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; – ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. 	
низкий		неудовлетворительно	Обучающийся:	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; 	

			<ul style="list-style-type: none"> – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.
--	--	--	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине Линейная алгебра и аналитическая геометрия проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1.	Контрольная работа по разделу «Основы аналитической геометрии»	<p>Вариант 1 Заданы точки: $A(1,1,2), B(0,0,0), C(-1, -2, -1), D(2, -1,1)$. Найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Скалярное произведение векторов (AC, AD) и угол ABC, 2. Векторное произведение векторов $[AB, CD]$ и площадь треугольника BCD, 3. Смешанное произведение векторов (AB, AC, AD) и объем пирамиды $ABCD$, 4. Уравнения плоскостей ABC, ABD и угол между ними, 5. Расстояние от точки B до плоскости ACD, 6. Канонические уравнения перпендикуляра, проведенного из точки A на плоскость BCD и проекцию точки A на эту плоскость, 7. Параметрические уравнения прямой DM, где M — точка пересечения медиан треугольника ABC. <p>8. Какая кривая определена уравнением $9x^2 + 4y^2 - 36x + 8y + 4 = 0$?</p> <p>Вариант 2. Заданы точки: $A(-1,2,0), B(1,2,1), C(-2,0,2), D(-3,1, -1)$. Найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Скалярное произведение векторов (AC, AD) и угол ABC,

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		2. Векторное произведение векторов $[AB, CD]$ и площадь треугольника BCD , 3. Смешанное произведение векторов (AB, AC, AD) и объем пирамиды $ABCD$, 4. Уравнения плоскостей ABC, ABD и угол между ними, 5. Расстояние от точки B до плоскости ACD , 6. Канонические уравнения перпендикуляра, проведенного из точки A на плоскость BCD и проекцию точки A на эту плоскость, 7. Параметрические уравнения прямой DM , где M — точка пересечения медиан треугольника ABC . 8. Какая кривая определена уравнением $16x^2 - 4y^2 + 16x + 12y - 9 = 0$? .

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Контрольная работа	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках);		5
	Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;		4
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;		3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.		2

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:	Формируемая компетенция
Экзамен (первый семестр) в устной форме по билетам	<p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Метод Лагранжа приведения квадратичной функции и квадратичной формы к каноническому виду. 2. Образуют ли линейное пространство над R строки следующего вида $(x, y, y, 1)$, а если да — найдите его размерность и базис. 3. Применяя алгоритм ортогонализации, ортогонализировать систему векторов $a_1 = (1, 0, 0, -1)$, $a_2 = (2, 1, 1, 0)$, $a_3 = (1, 1, 1, 1)$. <p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Положительная (отрицательная) определенность квадратичной формы. Критерий Сильвестра. 2. Пусть A и B — фиксированные, а X — произвольная матрицы $n \times l$. Образуют ли линейное пространство над R множество матриц, удовлетворяющих условию $A X A = 0$, а если да — найдите его размерность и базис. 3. Найти собственные векторы и собственные значения линейного оператора: $\begin{pmatrix} 2 & 4 & -5 \\ 3 & 5 & -7 \\ 4 & 6 & -9 \end{pmatrix}.$ 	<p>ОПК-1:</p> <p>ИД-ОПК-1.1</p> <p>ИД-ОПК-1.3</p>

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен: в устной форме по билетам	Обучающийся: – исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач		5

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании дидактической оценки музыкальных произведений; – дополняет теоретическую информацию сведениями исследовательского характера; – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. 		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; – допускает единичные негрубые ошибки; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; <p>ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.</p>		4
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – с неточностями пользуется принятой в отечественной и зарубежной математической науке терминологией; – демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; <p>ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</p>		3
	<p>Обучающийся:</p>		2

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; <p>- ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</p>		

5.5. Примерные темы курсовой работы/курсового проекта:

Не предусмотрено.

5.6. Критерии, шкалы оценивания курсовой работы/курсового проекта

5.7. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль (первый семестр):		
- контрольная работа (темы 6)		2 – 5
Промежуточная аттестация (первый семестр) (традиционная форма)		отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
Текущий контроль (второй семестр):		
- контрольная работа (темы 9)		2 – 5
Промежуточная аттестация (второй семестр) (традиционная форма)		отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
Итого за дисциплину экзамен		неудовлетворительно

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет.

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных

психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, доска меловая,
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, доска меловая.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Письменный Д. Т.	Конспект лекций по высшей математике. Полный курс	Учебник	М.: Айрис-пресс	2009		
2	Шипачев В. С.	Курс высшей математики	Учебник	М.: Оникс	2009		
3	Минорский В. П.	Сборник задач по высшей математике	Учебник	М.: Физматлит	2010		
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Клетеник Д. В.	Сборник задач по аналитической геометрии	Учебник	СПб.: Профессия	2005		
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Штепин Д. В.	Алгебра: учебно-методическое пособие	Методические указания	М.: РГУ им. А. Н. Косыгина	2020		29
2	Штепин Д.В, Штепина Т.В.	Аналитическая геометрия: учебное пособие	Учебное пособие	М.: РГУ им. А. Н. Косыгина	2023		
3	Штепин В.В., Штепин Д.В., Штепина Т.В.	Алгебраические структуры	Учебное пособие	М.: РГУ им. А. Н. Косыгина	2024		

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
4.	...
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	...
2.	...
3.	...

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	...	
5.

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры