

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.01.2024 12:45:08
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

наименование *Линейная алгебра и теория матриц*

Уровень образования	<i>бакалавриат</i>	
Направление подготовки	Код	наименование <i>Информатика и вычислительная техника</i>
Направленность (профиль)	09.03.01	наименование <i>Системы автоматизированного проектирования</i>
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 з	
Форма(-ы) обучения	<i>очная</i>	

Рабочая программа учебной дисциплины *Линейная алгебра и теория матриц* основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 5 от 22.02.2023 г.

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

1. *Ст. преподаватель Штепин Д.В.*

Заведующий кафедрой: *Скородумов В.Ф.*

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Линейная алгебра и теория матриц» изучается в третьем семестре.

Курсовая работа – не предусмотрена.

2. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

3. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина *Линейная алгебра и теория матриц* относится к обязательной части программы.

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

- «Математический анализ»;
- «Аналитическая геометрия»;

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

- *Математическая логика и теория алгоритмов*;
- *Дискретная математика*;
- *Объектно-ориентированное программирование*.

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

Целями изучения дисциплины *Линейная алгебра и теория матриц* являются:

- изучение понятий, терминов и формул линейной алгебры, методов решения различных задач;
- 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 компетенции(й) и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

5. 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	ИД-ОПК-1.1 Использование базовых принципов естественнонаучных, инженерных и	– Различает при анализе базовых принципов общие и частные закономерности естественнонаучных,

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	математических дисциплин;	<i>общеинженерных и математических дисциплин;</i> – <i>Рассматривает методы математических дисциплин и математического моделирования в качестве инструмента достижения задач в профессиональной деятельности</i> – <i>Выявляет в процессе теоретического и экспериментального исследования объектов существенные и малозначимые факторы;</i>
	ИД-ОПК-1.2 Анализ музыкальных произведений в широком культурно-историческом контексте в тесной связи с философскими, религиозными и эстетическими идеями конкретного исторического периода	

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

<i>по очной форме обучения –</i>	5	з.е.	180	час.
----------------------------------	---	------	-----	------

7. 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	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
3 семестр	<i>экзамен</i>	180	32		32			44	36
Всего:		180	32		32			44	36

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

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

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

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:	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 занятия, час	Практическая подготовка,		
Первый семестр							
ОПК-1: ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2	Раздел I. Алгебра матриц	8	8	x	x	10	Формы текущего контроля по разделу I: <i>Устный опрос</i>
	Тема 1.1 Операции над матрицами. Приведение матрицы к ступенчатому и упрощенному виду.	2					
	Тема 1.2 Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.	2					
	Тема 1.3 Определители и их свойства.	2					
	Тема 1.4 Ранг матрицы.	2					
	Практическое занятие № 1.1 Операции над матрицами.		2				
	Практическое занятие № 1.2 Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.		2				
	Практическое занятие № 1.3 Определители и их свойства.		2				
	Практическое занятие № 1.4 Ранг матрицы.		2				
	ОПК-1: ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2	Раздел II. Линейные пространства	12	12	x	x	
Тема 2.1 Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость линейных комбинаций		4				x	
Тема 2.2 Пересечение и сумма подпространств. Прямая сумма.		2					
Тема 2.3 Метрические и нормированные пространства.		4				x	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:	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 занятия, час	Практическая подготовка,			
	Тема 2.4 Евклидовы и унитарные пространства. Ортогональное дополнение. Ортогонализация Грама-Шмидта.	2						
	Практическое занятие № 2.1 Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов.		2				x	
	Практическое занятие № 2.2 Пересечение и сумма подпространств. Прямая сумма.		4				x	
	Практическое занятие № 2.3 Метрические и нормированные пространства		2					
	Практическое занятие № 2.4 Евклидовы и унитарные пространства. Ортогональное дополнение. Ортогонализация Грама-Шмидта.		4					
<i>ОПК-1: ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2</i>	Раздел III. Линейные отображения. Линейные операторы	12	12	x	x	17		Формы текущего контроля по разделу III: <i>Устный опрос</i>
	Тема 3.1 Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Замена базиса. Ядро и образ линейного оператора.	2						
	Тема 3.2 Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения. Диагонализируемость линейного оператора.	2						
	Тема 3.3 Ортонормированные базисы и ортогональные (унитарные) матрицы. Существование ортонормированного базиса в пространстве со скалярным произведением.	4						
	Тема 3.4	4						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:	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 занятия, час	Практическая подготовка,			
	Преобразование, сопряженное данному, его существование и единственность. Теорема Фредгольма.							
	Практическое занятие № 4.1 Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Замена базиса. Ядро и образ линейного оператора.		2					
	Практическое занятие № 4.2 Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения. Диагонализируемость линейного оператора.		4					
	Практическое занятие № 4.3 Ортонормированные базисы и ортогональные (унитарные) матрицы. Существование ортонормированного базиса в пространстве со скалярным произведением.		4					
	Практическое занятие № 4.4 Преобразование, сопряженное данному, его существование и единственность. Теорема Фредгольма.		2					
	<i>Экзамен</i>	x	x	x	x	36	<i>экзамен по билетам</i>	
	ИТОГО за первый семестр	32	32			80		
	ИТОГО за весь период	32	32			80		

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

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

13. **Краткое содержание учебной дисциплины/учебного модуля**

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Линейная алгебра	
Тема 1.1	Операции над матрицами. Приведение матрицы к ступенчатому и упрощенному виду.	Операции над матрицами. Элементарные преобразования строк матриц. Применение элементарных преобразований для приведения матрицы к ступенчатому и упрощенному виду. Элементарные матрицы.
Тема 1.2	Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.	Системы линейных уравнений. Понятие матрицы системы и расширенной матрицы системы. Совместные и несовместные системы. Определенные системы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
Тема 1.3	Определители и их свойства.	Определители. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа. Разложение определителя по строке или столбцу. Вырожденные и невырожденные матрицы. Обратная матрица.
Тема 1.4	Ранг матрицы.	Строчный и столбцовый ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Методы вычисления ранга матрицы.
Раздел II	Линейные пространства	
Тема 2.1	Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов.	Алгебраические структуры. Группа. Кольцо. Поле. Понятие линейного пространства над полем. Понятие линейной зависимости и линейной независимости векторов линейного пространства и их свойства. Базис и размерность линейного пространства.
Тема 2.2	Пересечение и сумма подпространств. Прямая сумма.	Подпространства линейного пространства. Пересечение и сумма подпространств линейного пространства. Прямая сумма подпространств.
Тема 2.3	Метрические и нормированные пространства	Понятия метрики и нормы в линейном пространстве. Операторная норма и ее свойства.
Тема 2.4	Евклидовы и унитарные пространства. Ортогональное дополнение. Ортогонализация Грама-Шмидта.	Понятия евклидова и унитарного пространства. Скалярное произведение. Неравенство Коши-Буняковского. Матрица Грама и ее свойства. Ортогональное дополнение. Ортогонализация Грама-Шмидта.
Раздел III	Линейные отображения. Линейные операторы	
Тема 3.1	Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Замена базиса. Ядро и образ линейного оператора.	Понятие линейного оператора. Задание оператора матрицей. Замена базиса. Ядро и образ линейного оператора.
Тема 3.2	Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения. Диагонализуемость линейного оператора.	Инвариантное подпространство. Собственные векторы и собственные значения. Алгоритм их нахождения. Характеристический многочлен и его свойства. Алгебраическая и геометрическая кратность и неравенство между ними. Диагонализуемость линейного оператора.
Тема 3.3	Ортонормированные базисы и ортогональные (унитарные) матрицы. Существование ортонормированного	Ортонормированные базисы и ортогональные (унитарные) матрицы. Существование ортонормированного базиса в пространстве со скалярным произведением. Канонический вид ортогональных (унитарных) преобразований.

	базиса в пространстве со скалярным произведением.	
Тема 3.4	Преобразование, сопряженное данному, его существование и единственность. Теорема Фредгольма.	Самосопряженный оператор. Свойства операции сопряжения. Основная теорема о самосопряженных операторах.

14. 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, экзаменам;
- изучение учебных пособий;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к контрольной работе.

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.

15. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

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

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

17. 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-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2	
высокий	85 – 100	отлично		<p><i>Обучающийся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – 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.	
повышенный	65 – 84	хорошо		<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; – ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей. 	
базовый	41 – 64	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	0 – 40	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; – 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.

18. 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 *Аналитическая геометрия* проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

19. *Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:*

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
	Контрольная работа по разделу «Линейные пространства»	Вариант 1	ОПК-1: ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2

Задача 1

Найдите размерность и базис следующей линейной оболочки векторов-строк: $x_1 = (2, 1, -2, 1, -1)$, $x_2 = (4, -2, 2, -2, -1)$, $x_3 = (4, 2, 2, 2, 1)$, $x_4 = (4, 4, 2, 0, 2)$.

Задача 2

Пусть $p(x)$ — произвольный многочлен над \mathbb{R} степени ≤ 3 .
Образуют ли линейное пространство над \mathbb{R} все многочлены вида $x^2 + p'(x)$? Если да, то найти размерность и базис этого пространства.

Задача 3

Пусть

$$K = \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad S = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Найти пересечение и сумму подпространств $SXK = 0$ и $XS = 0$, а также размерности и базисы пересечения и суммы.

Задача 4

Пусть S — подпространство симметричных и A — подпространство кососимметричных матриц в $M_n(\mathbb{R})$. Найдите базисы и размерности этих подпространств. Верно ли, что $M_n(\mathbb{R}) = S \oplus A$.

Вариант 2**Задача 1**

Найдите размерность и базис следующей линейной оболочки многочленов: $f_1(x) = 4x^2 + 10x + 1$, $f_2(x) = 4x^3 + 8x^2 + 18x + 7$, $f_3(x) = 10x^3 + 18x^2 + 40x + 17$, $f_4(x) = x^3 + 7x^2 + 17x + 3$.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>Задача 2 Пусть $p(x)$ — произвольный многочлен над \mathbb{R} степени ≤ 2. Образуют ли линейное пространство над \mathbb{R} все многочлены вида $x^2 + p''(x)$? Если да, то найти размерность и базис этого пространства.</p> <p>Задача 3 Пусть</p> $S = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad T = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$ <p>Найти пересечение и сумму подпространств $TX = X$ и $XS = 0$, а также размерности и базисы пересечения и суммы.</p> <p>Задача 4 Верно ли, что для любых подпространств V_1, V_2 и V_3 пространства V справедливо $(V_1 + V_2) \cap V_3 = V_1 \cap V_3 + V_2 \cap V_3$? Ответ обосновать.</p>	

20. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
<i>Контрольная работа</i>	<i>Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях</i>		5

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	<i>(арифметических ошибках);</i>		
	<i>Продemonстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;</i>		4
	<i>Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;</i>		3
	<i>Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.</i>		2

21. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:	Формируемая компетенция
<p>Экзамен: в устной форме по билетам</p>	<p>Билет № 1</p> <ol style="list-style-type: none"> Матрицы. Операции над матрицами и их свойства. Является ли преобразование $A(f(x)) = f(ax + b)$ линейным оператором в пространстве $\mathbb{R}_3[x]$? Если «да», то найдите его матрицу в стандартном базисе: $e_1(x) = 1, e_2(x) = x, e_3(x) = x^2, e_4(x) = x^3$. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса: $\begin{cases} 2x + y - z - t + u = 1 \\ x - y + z + t - 2u = 0 \\ 3x + 3y - 3z - 3t + 4u = 2 \\ 4x + 5y - 5z - 5t + 7u = 3 \end{cases}$ <p>Билет № 2</p> <ol style="list-style-type: none"> Элементарные преобразования строк матриц. Приведение матрицы к ступенчатому и упрощенному виду. Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & -4 \\ 6 & 4 & 6 \\ 8 & 4 & -7 \end{pmatrix}$. Найти координаты многочлена 	<p>ОПК-1: ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2</p>

$$f(x) = a_0 + a_1x + \dots + a_nx^n$$

в базисе $1, x, x^2, \dots, x^n$.

22. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Наименование оценочного средства Экзамен: в устной форме по билетам	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; – 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.		5
	Обучающийся: – 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; ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.		4
	Обучающийся: – 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;		3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>– 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.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <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>		2

23. Примерные темы курсовой работы/курсового проекта:

Не предусмотрено

24. Критерии, шкалы оценивания курсовой работы/курсового проекта

25. 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:		
- контрольная работа (темы 2)		2 – 5
Промежуточная аттестация (традиционная форма)		отлично хорошо
Итого за дисциплину экзамен		удовлетворительно неудовлетворительно зачтено не зачтено

26. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет.

27. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

28. 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.

29. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля 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	
<i>аудитории для проведения занятий лекционного типа</i>	комплект учебной мебели, доска меловая,
<i>аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	комплект учебной мебели, доска меловая.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
<i>читальный зал библиотеки:</i>	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

30. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

№ 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	Беклемишев Д.В.	Курс аналитической геометрии и линейной алгебры	Учебник	М. : Наука	1980		100
2	Бугров Я.С.	Высшая математика	Учебник	М. : Дрофа	2008		44
3	Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю., Чубаров И. А.	Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре	Учебник	М. : Наука	1987		100
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Михеев, А. А.	Методическое пособие для выполнения самостоятельных заданий по разделам линейной алгебры	Учебное пособие	М. : МГУДТ	2007		5

31. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

32. 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.	«Znaniium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znaniium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znaniium.com» http://znaniium.com/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	...
2.	...
3.	...

33. 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/МОДУЛЯ

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