

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

В.В. Перлюк

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«22» июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Приборостроение
Наименование направленности	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.п.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)



21.06.2023
(подпись, дата)

И.Ю. Пироженко
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«21» июня 2023 г, протокол № 06/2

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н., доц.
(уч. степень, звание)



21.06.2023
(подпись, дата)

А.О. Смирнов
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 12.03.01(01)

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Б.Л. Бирюков
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

(должность, уч. степень, звание)



22.06.23
(подпись, дата)

В.Е. Таратун
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.01 «Приборостроение» направленности «Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с дифференциальным и интегральным исчислением, теорией пределов и рядов и их применением.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Дисциплина «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра» является важной составной частью курса высшей математики, который лежит в основе всей системы высшего образования современного специалиста и изучает пространственные формы и количественные соотношения окружающего нас действительного мира.

Изучение данной дисциплины позволяет развить пространственное представление студента; стимулирует его воображение; развивает его счетные способности; позволяет демонстрировать целеустремленность, организованность при проведении большого объема вычислений; объединяет большинство ранее изученных понятий.

Важность указанных положений обусловлена тем, что математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры.

Математические методы исследования, моделирования, проектирования, опирающуюся на данную дисциплину, играют все большую роль в современной науке и технике. В значительной степени это вызвано все убыстряющимся развитием науки и техники, главным образом вычислительной техники и информационных систем, а также компьютеризацией практически всех областей знаний. Возможности успешного использования математики для решения конкретных задач существенно расширяются, что, в свою очередь, приводит к новым требованиям, предъявляемым к математическому образованию современных специалистов в области математических методов.

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование способности логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений
Общепрофессиональные	ОПК-1 Способен	ОПК-1.3.1 знать фундаментальные

компетенции	применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	законы природы, основные физические и математические законы ОПК-1.У.1 уметь применять естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и технологиями производства приборов
-------------	---	--

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина не базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении в высшей школе каких-либо дисциплин.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин: Математика. Теория вероятностей и математическая статистика

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№1
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа, всего (час)	58	58
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.
Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 1					
Раздел 1. Комплексные числа и матрицы	6	8			8
Раздел 2. Системы линейных уравнений	6	9			8
Раздел 3. Линейные пространства	5	0			8
Раздел 4. Векторы	6	8			8
Раздел 5. Прямая на плоскости	4	4			8
Раздел 6. Прямая и плоскость в пространстве	4	5			8
Раздел 7. Кривые второго порядка	3	0			10
Итого в семестре:	34	34			58
Итого:	34	34	0	0	58

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1.	Понятие комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа. (2 часа)
	Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Линейная зависимость и независимость матриц. Транспонирование матриц. Умножение матриц. Многочлены от квадратных матриц (4 часа)
2.	Определители и их свойства. Обратная матрица. Решение простейших матричных уравнений. Матричный метод решения линейных уравнений. (2 часа)
	Метод Крамера. Метод Гаусса. (2 часа)
	Собственные числа и собственные векторы квадратных матриц. Функции от квадратных матриц (2 часа)
3.	Линейные пространства. Определение и примеры. Базис и координаты. Линейные преобразования. Матрица линейного преобразования. (5 часов)
4.	Геометрические векторы. Основные определения. Линейные операции над векторами. Линейная независимость векторов. Базис. Координаты. Системы координат на плоскости и в пространстве (4 часа)

	Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. (2 часа)
5.	Уравнения прямой на плоскости. Задачи на составление уравнений прямой. (2 часа)
	Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Расстояние между параллельными прямыми. (2 часа)
6.	Уравнения плоскости. Задание прямой в пространстве. (2 часа)
	Угол между плоскостями. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние от точки до прямой в пространстве. (2 часа)
7.	Эллипс. Гипербола. Парабола. Полярное уравнение кривой второго порядка. Канонические уравнения кривой второго порядка (3 часа)

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 1					
1.	Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Тригонометрическая форма комплексного числа.	Решение задач	2		1
2.	Действия над комплексными числами в тригонометрической форме	Решение задач	2		1
3.	Линейные операции над матрицами. Транспонирование матриц. Умножение матриц	Решение задач	4		1
4.	Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	Решение задач	3		2
5.	Матричный метод решения систем линейных уравнений. Метод Крамера	Решение задач	3		2
6.	Метод Гаусса	Решение задач	3		2
7.	Разложение векторов по базису. Вычисление координат точек в общей декартовой системе координат.	Решение задач	2		4
8.	Скалярное произведение векторов	Решение задач	2		4
9.	Векторное и смешанное произведения векторов	Решение задач	4		4

10.	Уравнения прямой на плоскости.	Решение задач	2		5
11.	Задачи на прямую на плоскости	Решение задач	2		5
12.	Прямая и плоскость в пространстве	Решение задач	5		6
Всего:			34		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	15	15
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	15	15
Домашнее задание (ДЗ)	15	15
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	13	13
Всего:	58	58

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
517 П34	Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебник: В 2 т. , Т. 1. / Н. С. Пискунов. - СПб.: Мифрил, - 1996. - 416 с.	159
517 П34	Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление: учебное пособие. Т. 2 / Н. С. Пискунов. - Изд. стер. - М.: Интеграл-Пресс, 1998. - 544 с.	145
517 П34	Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: В 2 т.: учебное пособие для студентов вузов М.: Интеграл-Пресс, 2004 - - 2004. - 415 с.	237
517 Б50	Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие / Г. Н. Берман. - 22-е изд., перераб. - СПб.: Профессия, 2005. - 432 с.	165
517 Г 96	Высшая математика. Ряды: учебное пособие / Ю. А. Гусман, С. П. Помыткин, А. О. Смирнов; С.- Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 77 с.	167
https://e.lanbook.com/book/65055	Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. Том 1-ый - Санкт-Петербург: Лань, 2015.- 448с.	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/411	Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 2-й - Санкт-Петербург: Лань, 2008. - 464с.	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/2226	Сборник задач по математическому анализу. Том 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость / Л.Д. Кудрявцев [и др.]. - Москва : Физматлит, 2010. — 496 с.	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/2227	Сборник задач по математическому анализу. Том 2. Интегралы. Ряды: учеб. пособие / Л.Д. Кудрявцев [и др.]. - Москва : Физматлит, 2009. - 504 с.	ЭБС Лань
http://e.lanbook.com/book/74580	Балдин К.В. Математический анализ. / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - М.: ФЛИНТА, 2015. — 361 с.	ЭБС Лань
http://e.lanbook.com/book/2660	Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа. / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. - СПб.: Лань, 2010. - 736 с.	ЭБС Лань
http://e.lanbook.com/book/72002	Бесов О.В. Лекции по математическому анализу. - М.: Физматлит, 2015. - 480 с.	ЭБС Лань
http://e.lanbook.com	Злобина С.В. Математический анализ в задачах и	ЭБС Лань

om/book/2377	упражнениях. / С.В. Злобина, Л.Н. Посицельская. - М. : Физматлит, 2009. - 360 с.	
https://e.lanbook.com/book/147557	Буркова Е. В. Математический анализ. / Е. В. Буркова, О. А. Шушерина. - Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. - 128 с.	ЭБС Лань

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://www.math-net.ru	Общероссийский математический портал
http://mathhelpplanet.com/	Математический форум Math Help Planet
http://e.lanbook.com/view	ЭБС «Лань»

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1.	Microsoft Windows
2.	Microsoft Office
3.	MathType
4.	Wolfram Mathematica

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	ЭБС «Лань»

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Аудитория для практических занятий	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1.	<p>Задание 1.</p> <p>1) Вычислить произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи $(5 + 2i) * (6 + 5i)$</p> <p>2) Верно ли утверждение: «Действительная часть произведения комплексных чисел в алгебраической форме записи равна произведению действительных частей сомножителей». Ответ аргументируйте.</p> <p>Задание 2.</p> <p>1) Вычислить произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи $(7 - 4i) * (1 + 3i)$</p> <p>2) Верно ли утверждение: «Действительная часть произведения комплексных чисел в алгебраической форме записи вычисляется как разность произведения действительных частей и произведения мнимых частей сомножителей». Ответ аргументируйте.</p> <p>Задание 3.</p> <p>1) Вычислить произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи $(7 + 4i) * (4 - 3i)$</p> <p>2) Верно ли утверждение: «Действительная часть произведения комплексных чисел в алгебраической форме записи вычисляется как сумма произведения действительных частей и произведения мнимых частей сомножителей». Ответ аргументируйте.</p> <p>Задание 4.</p> <p>1) Вычислить произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи $(9 - 4i) * (8 - 5i)$</p> <p>2) Верно ли утверждение: «Действительная часть произведения комплексных чисел в алгебраической форме записи вычисляется как произведения мнимых частей сомножителей». Ответ аргументируйте.</p> <p>Задание 5.</p> <p>1) Вычислить произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи</p>	<p>УК-2.У.1 ОПК-1.У.1</p>

	$(9 + 6i) * (2 - 7i)$ 2) Верно ли утверждение: «Произведение комплексных чисел в алгебраической форме записи может быть вычислено по правилу вычисления произведения многочленов» Ответ аргументируйте.	
2.	Как называется форма записи комплексного числа, имеющая вид $z= z \cdot (\cos\varphi + i\sin\varphi)$, как называются в этой записи $ z $ и φ ?	УК-2.3.1
3.	Результат какой операции над комплексными числами может быть записан в виде $ z_1 \cdot z_2 (\cos(\varphi_1 + \varphi_2) + i\sin(\varphi_1 + \varphi_2))$?	УК-2.3.1
4.	Результат какой операции над комплексными числами может быть записан в виде $ z_1 : z_2 \cdot (\cos(\varphi_1 - \varphi_2) + i\sin(\varphi_1 - \varphi_2))$?	УК-2.3.1
5.	Задание 1. 1) Комплексное число Z записано в алгебраической и в тригонометрической формах: $Z = \frac{\sqrt{3}}{2} + i \frac{1}{2} = 1(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6})$ Найдите 12-ю степень числа Z 2) Какую форму записи числа вы использовали? Обоснуйте свой выбор Задание 2. 1) Комплексное число Z записано в алгебраической и в тригонометрической формах: $Z = 5 + i 5\sqrt{3} = 10(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3})$ Найдите 3-ю степень числа Z 2) Какую форму записи числа вы использовали? Обоснуйте свой выбор	УК-2.У.1 УК-2.В.2
6.	Задание 1. 1) Найти матрицу $C = 4A + 3B^t$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -1 & 3 & -3 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 3 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$ 2) Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи. а) Microsoft Access б) Wolfram Mathematica	УК-2.3.1 УК-2.У.3

c) Microsoft PowerPoint

Задание 2.

1. Найти матрицу $C = 4A - 5B^t$, где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ -1 & 3 & -4 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 4 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$$

2. Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи.
- a) Microsoft Access
 - b) Wolfram Mathematica
 - c) Microsoft PowerPoint

Задание 3.

1. Найти матрицу $C = 2A + 3B^t$, где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ -2 & 3 & -3 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 4 \\ -4 & -3 \end{pmatrix}$$

2. Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи.
- a) Microsoft Access
 - b) Wolfram Mathematica
 - c) Microsoft PowerPoint

Задание 4.

1. Найти матрицу $C = 3A - 5B^t$, где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -2 & 3 & -3 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 3 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$$

2. Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи.
- a) Microsoft Access
 - b) Wolfram Mathematica
 - c) Microsoft PowerPoint

Задание 5.

1. Найти матрицу $C = 4A + 3B^t$, где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ -2 & 3 & -4 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 4 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$$

2. Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи.
- a) Microsoft Access
 - b) Wolfram Mathematica
 - c) Microsoft PowerPoint

7.	<p>1. Запишите результат действий над матрицами.</p> $A+0=...$ <p>2. Запишите результат действий над матрицами</p> $A + (-A) =$ <p>3. Продолжите формулу</p> $7(A+B)=$ <p>4. Продолжите формулу</p> $5A-5B=$ <p>5. Продолжите формулу</p> $2 \times (4A)=$	УК-2.3.1 ОПК-1.3.1
8.	<p>Задание 1.</p> <p>1) Найти произведение матриц $A * B$, где</p> $A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -4 \\ 2 & -4 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 0 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ <p>2) Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи. Обоснуйте выбор цифрового средства</p> <ol style="list-style-type: none"> Microsoft Access Microsoft PowerPoint Wolfram Mathematica <p>Задание 2.</p> <p>1) Найти произведение матриц $A * B$, где</p> $A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -3 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 1 & -2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ <p>2) Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи.</p> <ol style="list-style-type: none"> Microsoft Access Microsoft PowerPoint Wolfram Mathematica <p>Задание 3.</p> <p>1) Найти произведение матриц $A * B$, где</p> $A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -3 \\ 2 & 3 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 0 & -3 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ <p>2) Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи.</p> <ol style="list-style-type: none"> Microsoft Access 	ОПК-1.У.1 УК-2.У.3

	<p>b) Microsoft PowerPoint c) Wolfram Mathematica</p> <p>Задание 4. 1) Найти произведение матриц $A * B$, где $A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -3 \\ 2 & -4 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 1 & -3 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ 2) Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи. a) Microsoft Access b) Microsoft PowerPoint c) Wolfram Mathematica</p> <p>Задание 5. Найти произведение матриц $A * B$, где $A = \begin{pmatrix} 4 & -1 & -4 \\ 1 & -4 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ 2. Выберите из списка цифровые средства, которые могут быть применены для решения данной задачи. a) Microsoft Access b) Microsoft PowerPoint c) Wolfram Mathematica</p>	
9.	<p>Задание 1. 1) Найти определитель 2-го порядка матрицы $\begin{vmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 7 \end{vmatrix}$ 2) Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.</p> <p>Задание 2. 1) Найти определитель 2-го порядка матрицы $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$ 2) Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.</p> <p>Задание 3. 1) Найти определитель 2-го порядка матрицы $\begin{vmatrix} 1 & -3 \\ 5 & 8 \end{vmatrix}$ 2) Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.</p> <p>Задание 4. 1) Найти определитель 2-го порядка матрицы</p>	УК-2.У.1 ОПК-1.У.1

	$\begin{vmatrix} 7 & 4 \\ -14 & -8 \end{vmatrix}$ <p>2) Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.</p> <p>Задание 5.</p> <p>1) Найти определитель 2-го порядка матрицы</p> $\begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 10 & 3 \end{vmatrix}$ <p>2) Обоснуйте как вычислить определитель второго порядка.</p>	
10.	<p>Задание: дана матрица $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 4 & -2 & 5 \end{pmatrix}$</p> <p>Найдите алгебраические дополнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A_{11} 2. A_{12} 3. A_{32} 4. A_{23} 5. A_{33} 	УК-2.У.1
11.	Чему равен определитель треугольной матрицы?	УК-2.3.1
12.	<p>Обозначим A_1, A_2, \dots, A_m – строки матрицы и $a_1; a_2; \dots; a_m$ – действительные числа.</p> <p>Если существует такой набор чисел, среди которых есть хотя бы одно число отличное от нуля, и при этом линейная комбинация строк матрицы с этими числами равна нулевой строке:</p> $a_1 A_1 + a_2 A_2 + \dots + a_m A_m \equiv 0,$ <p>где $0 = (0, 0, \dots, 0)$.</p> <p>Как в этом случае называются строки матрицы?</p>	ОПК-1.3.1
13.	<p>Пусть матрицы A и A^{-1} удовлетворяют условию $A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = E$, где E — единичная матрица n-го порядка.</p> <p>Как называются такие матрицы?</p>	УК-2.3.1
14.	<p>Задание 1. Найти матрицу X из уравнения $A * X = B$, где</p> $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -2 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -7 & -4 \\ -17 & -9 \end{pmatrix}$ <p>Задание 2. Найти матрицу X из уравнения $A * X = B$, где</p>	УК-2.У.1 ОПК-1.У.1

	$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -9 & -4 \\ 23 & 10 \end{pmatrix}$ <p>Задание 3. Найти матрицу X из уравнения $A * X = B$, где</p> $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -10 & -7 \\ 14 & 12 \end{pmatrix}$ <p>Задание 4. Найти матрицу X из уравнения $A * X = B$, где</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -7 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 9 & 6 \\ 29 & 19 \end{pmatrix}$ <p>Задание 5. Найти матрицу X из уравнения $A * X = B$, где</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & -8 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 14 & 5 \\ 34 & 12 \end{pmatrix}$	
15.	Как называется система алгебраических уравнений, каждое из которых является линейным?	УК-2.3.1
16.	Какие методы решения систем линейных алгебраических уравнений вам известны?	УК-2.3.1 ОПК-1.3.1
17.	Сравните условия применения методов решения систем линейных уравнений. Какой метод решения системы линейных алгебраических уравнений применяется в том случае, если определитель матрицы системы равен нулю?	ОПК-1.У.1 УК-2.У.3
18.	Сравните условия применения методов решения систем линейных уравнений. Какой метод решения системы линейных алгебраических уравнений применяется в том случае, если матрица системы не является квадратной?	ОПК-1.У.1 УК-2.У.3
19.	При каком условии однородная система линейных уравнений имеет ненулевое решение?	ОПК-1.3.1
20.	Как называется двумерная система координат, в которой каждая точка на плоскости определяется двумя числами - полярным углом и полярным радиусом?	ОПК-1.3.1
21.	Как называется система координат, в которой каждая точка в пространстве определяется тремя числами - (r, θ, φ) , где r – радиус-вектор точки, θ и φ – зенитный и азимутальный углы соответственно?	ОПК-1.3.1
22.	Что такое вектор?	УК-2.3.1 ОПК-1.3.1
23.	Как называется вектор, начало которого совпадает с его концом?	УК-2.3.1
24.	По какой формуле определяется скалярное произведение векторов?	ОПК-1.3.1

25.	По какой формуле вычисляется скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} , если известны координаты векторов в декартовой системе (в системе : $0x, 0y, 0z$)	ОПК-1.3.1
26.	По какой формуле вычисляется векторное произведение векторов, если известны их координаты в декартовой системе координат (x, y, z) ?	ОПК-1.3.1
27.	По какой формуле определяется модуль векторного произведения векторов?	ОПК-1.3.1
28.	Чему равно расстояние от точки до прямой?	ОПК-1.3.1
29.	<p>Задание 1. Составить уравнение прямой проходящей через точку $M(2,4)$ и перпендикулярной прямой $\frac{x+2}{-5} = \frac{y-9}{-4}$. Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом</p> <p>Задание 2. Составить уравнение прямой проходящей через точку $M(1, -4)$ и перпендикулярной прямой $-4x - 5y + 14 = 0$. Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом</p> <p>Задание 3. Составить уравнение прямой проходящей через точку $M(-1, -3)$ и параллельной прямой $\frac{x+16}{-4} = \frac{y-9}{-5}$. Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом</p> <p>Задание 4. Составить уравнение прямой проходящей через точку $M(1, -1)$ и перпендикулярной прямой $y = -5x + 2$. Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом</p> <p>Задание 5. Составить уравнение прямой проходящей через точку $M(3,1)$ и перпендикулярной прямой $\frac{x+1}{-5} = \frac{y-6}{-4}$. Ответ записать в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом</p>	ОПК-1.У.1
30.	Каким уравнением описывается плоскость в декартовых координатах (x, y, z) ?	УК-2.3.1 ОПК-1.3.1
31.	Сформулируйте необходимое и достаточное условие параллельности прямой и плоскости.	ОПК-1.3.1

32.	Каким уравнением описывается прямая, проходящая через точку (x_0, y_0, z_0) и имеющая направляющий вектор с координатами (l, m, n) ?	ОПК-1.3.1
33.	Каким уравнением описывается прямая, проходящая через две точки (x_1, y_1, z_1) и (x_2, y_2, z_2) ?	ОПК-1.3.1
34.	Каким образом можно задать прямую с помощью двух плоскостей?	ОПК-1.3.1
35.	С помощью какой формулы можно найти угол между прямыми?	ОПК-1.3.1
36.	Нормаль к плоскости имеет координаты (A, B, C) ; координаты направляющего вектора прямой (l, m, n) С помощью какой формулы можно найти угол между прямой и плоскостью?	ОПК-1.3.1
37.	По какой формуле можно определить расстояние от точки до плоскости?	ОПК-1.3.1
38.	Напишите каноническое уравнение эллипса.	ОПК-1.3.1
39.	Напишите каноническое уравнение гиперболы.	ОПК-1.3.1
40.	Напишите каноническое уравнение параболы.	ОПК-1.3.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
Типовой вариант тестов		

1 семестр			
1	<p>Дана матрица</p> $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}.$ <p>Её алгебраическое дополнение A_{22} равно...</p>	<p>1) a_{22}</p> <p>2) $-a_{12}$</p> <p>3) a_{11}</p> <p>4) $-a_{22}$</p>	УК-2.У.1
2	<p>Из приведённых матриц обратные существуют у матриц...</p>	<p>1) $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \\ 0 & a_{32} \end{pmatrix}$</p> <p>2) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & a_{13} \\ 0 & 0 & a_{23} \\ 0 & 0 & a_{33} \end{pmatrix}$</p> <p>3) $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ 0 & a_{22} & a_{23} \\ 0 & 0 & a_{33} \end{pmatrix}$</p> <p>4) $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$</p>	УК-2.У.1
3	<p>Каким методом можно решить систему, определитель основной матрицы которой равен нулю</p>	<p>1) Г. Крамера</p> <p>2) К. Ф. Гаусса</p> <p>3) с помощью обратной матрицы</p> <p>4) любым способом</p>	УК-2.3.1
4	<p>Система совместна тогда и только тогда, когда...</p>	<p>1) больше 1</p> <p>2) ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы системы</p> <p>3) ранг равен 0</p> <p>4) ранг равен 1</p>	УК-2.3.1
5	<p>Для векторов \vec{a} и \vec{b}</p>	<p>1) векторы перпендикулярны</p>	УК-2.У.1

	<p>выполняются условия:</p> $\frac{b_x}{a_x} = \frac{b_y}{a_y} = \frac{b_z}{a_z}$ <p>тогда....</p>	<p>2) векторы параллельны</p> <p>3) векторы параллельны и не могут лежать на одной прямой</p> <p>4) векторы лежат на одной прямой или параллельны</p>	ОПК-1.3.1
6	<p>Векторное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} – это вектор...</p>	<p>1) коллинеарной плоскости, в которой лежат перемножаемые вектора</p> <p>2) перпендикулярный плоскости, в которой лежат перемножаемые векторы</p> <p>3) нулевой</p> <p>4) совпадающий с одним из перемножаемых векторов</p>	УК-2.3.1
7	<p>Расстояние от точки до плоскости можно вычислить по формуле...</p>	<p>1) $\frac{ Ax_0 + By_0 + C }{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$</p> <p>2) $\frac{A_1 \cdot A_2 + B_1 \cdot B_2 + C_1 \cdot C_2}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2 + C_1^2} \cdot \sqrt{A_2^2 + B_2^2 + C_2^2}}$</p> <p>3) $\frac{ Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D }{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$</p> <p>4) $\frac{ Am + Bn + Cp }{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \cdot \sqrt{m^2 + n^2 + p^2}}$</p>	УК-2.3.1 ОПК-1.3.1
8	<p>Геометрическое место точек плоскости, сумма расстояний от каждой из которых до двух данных точек этой плоскости есть величина постоянная, называется...</p>	<p>1) гиперболой</p> <p>2) параболой</p> <p>3) окружностью</p> <p>4) эллипсом</p>	ОПК-1.3.1

9	<p>Найти уравнение прямой, проходящей через точку $A(-1; 2; 4)$, перпендикулярно плоскости $3x-2y-4z+1=0$</p>	<p>1) $\frac{x+1}{-3} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-4}{4}$</p> <p>2) $\frac{x+1}{3} = \frac{y+2}{2} = \frac{z+4}{4}$</p> <p>3) $\frac{x-1}{-3} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z-4}{-4}$</p> <p>4) $\frac{x+1}{-3} = \frac{y+2}{-2} = \frac{z+4}{-4}$</p>	ОПК-1.У.1
10	<p>Решить систему линейных уравнений методом Гаусса</p> $\begin{cases} x + y + z = -2 \\ 2x - y + 3z = -10 \\ -x + 2y - z = 5 \end{cases}$	<p>1) $x=0, y=1, z= - 3$</p> <p>2) $x=0, y=1, z= - 2$</p> <p>3) $x=0, y= - 1, z=2$</p> <p>4) $x=0, y= - 1, z= - 2$</p>	ОПК-1.У.1
11	<p>Вычислить</p> $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$	<p>1) $\begin{pmatrix} -1 & -6 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$</p> <p>2) $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$</p> <p>3) $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$</p> <p>4) $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ -6 & -1 \end{pmatrix}$</p>	УК-2.У.1
12	<p>Дана матрица</p> $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$ <p>Её алгебраическое дополнение A_{21} равно...</p>	<p>1) a_{22}</p> <p>2) $-a_{12}$</p> <p>3) a_{11}</p> <p>4) $-a_{11}$</p>	УК-2.У.1
13	<p>Матрица A^{-1} называется обратной</p>	<p>1) $A^{-1} \cdot A \neq A \cdot A^{-1}$</p>	УК-2.3.1

	матрице A , если выполняется условие	2) $A^{-1} \cdot A \neq 1$ 3) $A^{-1} \cdot A = A \cdot A^{-1} = E$ 4) $A^{-1} \cdot A = 0$	
14	Скалярным произведением двух ненулевых векторов \vec{a} и \vec{b} называется число, равное...	1) $ \vec{a} \vec{b} \arccos \alpha$ 2) $ \vec{a} \vec{b} \operatorname{ctg} \alpha$ 3) $ \vec{a} \vec{b} \cos \alpha$ 4) $ \vec{a} \vec{b} \operatorname{tg} \alpha$	ОПК-1.У.1
15	Чему равно смешанное произведение векторов $\vec{a}\vec{b}\vec{a}$	1) 0 2) 1 3) -2 4) 2	УК-2.У.1
16	Уравнение прямой, проходящей через две точки можно составить по формуле...	1) $(x - a) + (y - b) = 0$ 2) $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$ 3) $A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0$ 4) $y - y_0 = k(x - x_0)$	УК-2.3.1
17	Геометрическое место точек, которые характеризуют эксцентриситет $\varepsilon > 1$ представляет собой	1) Параболу 2) окружность 3) гиперболу 4) эллипс	УК-2.3.1

18	Отношение $\frac{c}{a}$ называется...	1) действительной осью 2) асимптотой 3) эксцентриситетом 4) фокальным радиусом	УК-2.У.1
19	Найти уравнение прямой, проходящей через точку $A(-1; 2; 4)$, перпендикулярно плоскости $3x-2y-4z+1=0$	1) $\frac{x+1}{3} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z-4}{-4}$ 2) $\frac{x+1}{3} = \frac{y+2}{2} = \frac{z+4}{4}$ 3) $\frac{x-1}{-3} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z-4}{-4}$ 4) $\frac{x+1}{-3} = \frac{y+2}{-2} = \frac{z+4}{-4}$	УК-2.У.1
20	Определить какое уравнение линии соответствует параболе...	1) $x^2+y^2-8x=0$ 2) $x = -\frac{1}{3}\sqrt{25-y^2}$ 3) $-2x^2+3y^2-4x+15y+4=0$ 4) $x+4y-2y^2-5=0$	ОПК-1.У.1
21	Решить систему линейных уравнений методом Гаусса $\begin{cases} x + y + z = 2 \\ 2x - y + 3z = 10 \\ -x + 2y - z = -5 \end{cases}$	1) $x=0, y=1, z=-2$ 2) $x=0, y=-1, z=2$ 3) $x=0, y=1, z=2$ 4) $x=0, y=-1, z=3$	ОПК-1.У.1
22	Вычислить $\begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$	1) $\begin{pmatrix} 7 & 1 \\ -7 & 0 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} -7 & 0 \\ 7 & 0 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 7 & -7 \end{pmatrix}$	УК-2.3.1 ОПК-1.3.1

		4) $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -7 & 7 \end{pmatrix}$	
23	Прямой $y = -2x + 1$ принадлежит точка	1) (0; 3) 2) (-1; 3) 3) (2; 3) 4) (-2; 1)	УК-2.3.1 ОПК-1.3.1
24	Прямая $y = -2x + 5$ образует с положительным направлением оси Ox угол α , равный:	1) $\text{tg}(5)$ 2) $\text{tg}(-2)$ 3) $\text{arctg}(-2)$ 4) $\text{tg}(2)$	УК-2.3.1 ОПК-1.3.1
25	Угол между прямыми $y = x + 1$, $y = 5x + 3$ определяется по формуле:	1) $\text{tg } \varphi = \left \frac{1-5}{1+1*5} \right $ 2) $\text{tg } \varphi = \left \frac{3-1}{1+2*5} \right $ 3) $\text{tg } \varphi = \left \frac{3-(-5)}{1+1*(-5)} \right $ 4) $\text{tg } \varphi = \left \frac{3-5}{1+1*5} \right $	УК-2.3.1 ОПК-1.3.1
26	При решении системы линейных уравнений $\begin{cases} x_1 + 3x_2 = 5 \\ 4x_1 - 7x_2 = 8 \end{cases}$ по правилу Крамера определитель Δ имеет вид:	1) $\begin{vmatrix} 5 & 3 \\ 8 & 7 \end{vmatrix}$ 2) $\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 4 & -7 \end{vmatrix}$ 3) $\begin{vmatrix} 5 & 3 \\ 8 & -7 \end{vmatrix}$ 4) $\begin{vmatrix} 1 & 5 \\ 4 & 8 \end{vmatrix}$	ОПК-1.У.1
27	Решить систему линейных уравнений $\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 0 \\ 4x_1 + 8x_2 = 1 \end{cases}$ по	1) (2; -1) 2) правило Крамера неприменимо 3) (1; 2) 4) (2; 1)	ОПК-1.У.1 УК-2.У.3

	правилу Крамера:		
28	Решить систему линейных уравнений методом Крамера: $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$	1) (1; 0; 0) 2) (0; 1; 0) 3) (0; 0; 1) 4) (1; 0; 1)	ОПК-1.У.1
29	Показательная форма комплексного числа $z = -1 + i$ имеет вид:	1) $\sqrt{2}e^{i\frac{-3\pi}{2}}$ 2) $\sqrt{2}e^{i\frac{3\pi}{4}}$ 3) $\sqrt{2}e^{i\frac{3\pi}{2}}$ 4) $\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{2}}$	ОПК-1.У.1
30	Модуль комплексного числа $z = -i$ равен:	1) 0 2) 1 3) 2 4) 5	ОПК-1.У.1

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую,

организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Определения математических терминов.
- Формулировка теоремы.
- Доказательство теоремы.
- Иллюстрирующие примеры.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
 - аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
 - творческие, подходов к решению задач.
- Формы организации практических занятий:
- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, групповые дискуссии);
 - в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия начинаются с записи в журнал преподавателя присутствующих студентов. Затем объявляется тема практических занятий.

Преподаватель читает условие задачи и предлагает студентам самостоятельно решить задачу, используя знания, полученные студентом на лекции. Студент, который первым решил задачу, вызывается к доске. В случае если студент правильно решил задачу, он получает 5 баллов. Если студент решает задачу с помощью преподавателя, то получает 4 балла. Затем, в конце семестра, оценки студентов (включая оценку посещаемости) переводятся в бонусы (качество) от 0 до 5 баллов. Эти бонусы добавляются к общей сумме баллов в рамках модульно-рейтинговой системы.

Студентам выдается домашнее задание в виде задач, которые они сдают в установленные сроки.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В течение семестра в системе дистанционного обучения ГУАП в форме тестирования проводятся две проверочные работы по решению задач и один теоретический опрос (перечень вопросов для тестов размещен в «Банке вопросов» в системе дистанционного обучения ГУАП), на практических занятиях проводятся проверочные работы по разделам курса в письменной форме, рассчитанные как на целое занятие, так и на его часть.

Результаты текущего контроля успеваемости будут учитываться при проведении промежуточной аттестации (при использовании бально-рейтинговой системы оценивания, каждый вид контроля оценивается в баллах, из которых формируется итоговый результат).

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой