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

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц.,к.т.н.,доц.

(должность, уч. степень, звание)

О.Я. Солёная

(инициалы, фамилия)



(подпись)
«26» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

Код направления подготовки/ специальности	13.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Электроэнергетика и электротехника
Наименование направленности/ специализации	Энергетические электрические машины
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Санкт-Петербург– 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц.,к.т.н.,доц	24.06.24	Ю.С.Романова
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«24» июня 2024 г, протокол №06/2

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н.,доц.	24.06.24	А.О. Смирнов
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

доц.,к.т.н.		Н.В. Решетникова
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата) 24.06.24	(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности/специализации «Энергетические электрические машины». 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-3 «Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теорией комплексных чисел, системами линейных уравнений, линейными пространствами, векторной алгеброй и аналитической геометрией.

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 (1 семестр).

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 большего объема вычислений; объединяет большинство раннее 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.З.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 компетенции	ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.Д.1 применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина не базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении в вузе 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».
- «Математические основы теории энергетических систем»
- «Алгоритмизация и программирование»
- «Теоретическая механика»
- «Физика»

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.,

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. Тема 1.1. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа. Тема 1.2. Линейные операции над матрицами. Линейная зависимость и независимость матриц. Транспонирование матриц. Умножение матриц. Многочлены от квадратных матриц.	6	8			8
Раздел 2. Системы линейных уравнений. Тема 2.1. Определители и их свойства. Обратная матрица. Решение простейших матричных уравнений. Матричный метод решения линейных уравнений. Тема 2.2. Метод Крамера. Метод Гаусса. Тема 2.3. Собственные числа и собственные векторы квадратных матриц. Функции от квадратных матриц.	6	9			8
Раздел 3. Линейные пространства Тема 3.1. Определение линейного пространства. Базис и координаты. Линейные преобразования. Матрица линейного преобразования.	5	0			8
Раздел 4. Векторы Тема 4.1. Геометрические векторы. Линейные операции над векторами. Линейная независимость векторов. Базис. Координаты. Системы координат на плоскости и в пространстве. Тема 4.2. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.	6	8			8
Раздел 5. Прямая на плоскости. Тема 5.1. Уравнения прямой на плоскости. Тема 5.2. Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Расстояние между параллельными прямыми.	4	4			8

Раздел 6. Прямая и плоскость в пространстве. Тема 6.1. Уравнения плоскости. Задание прямой в пространстве. Тема 6.2. 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.	4	5			9
Раздел 7. Кривые второго порядка. Тема 7.1. Эллипс. Гипербола. Парабола. Полярное уравнение кривой второго порядка. Канонические уравнения кривой второго порядка	3	0			9
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.	Раздел 1. Комплексные числа и матрицы. Тема 1.1. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа. Тема 1.2. Линейные операции над матрицами. Линейная зависимость и независимость матриц. Транспонирование матриц. Умножение матриц. Многочлены от квадратных матриц.
2.	Раздел 2. Системы линейных уравнений. Тема 2.1. Определители и их свойства. Обратная матрица. Решение простейших матричных уравнений. Матричный метод решения линейных уравнений. Тема 2.2. Метод Крамера. Метод Гаусса. Тема 2.3. Собственные числа и собственные векторы квадратных матриц. Функции от квадратных матриц.
3.	Раздел 3. Линейные пространства Тема 3.1. Определение линейного пространства. Базис и координаты. Линейные преобразования. Матрица линейного преобразования.
4.	Раздел 4. Векторы Тема 4.1. Геометрические векторы. Линейные операции над векторами. Линейная независимость векторов. Базис. Координаты. Системы координат на плоскости и в пространстве. Тема 4.2. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.

5.	Раздел 5. Прямая на плоскости. Тема 5.1. Уравнения прямой на плоскости. Тема 5.2. Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Расстояние между параллельными прямыми
6.	Раздел 6. Прямая и плоскость в пространстве. Тема 6.1. Уравнения плоскости. Задание прямой в пространстве. Тема 6.2. 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.
7.	Раздел 7. Кривые второго порядка. Тема 7.1. Эллипс. Гипербола. Парабола. Полярное уравнение кривой второго порядка. Канонические уравнения кривой второго порядка

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.	Тема 1.1. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Тригонометрическая форма комплексного числа.	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	2		1
2.	Тема 1.1. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа.	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	2		1
3.	Тема 1.2. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матриц. Умножение матриц.	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	2		1
4.	Тема 1.1. , 1.2 Контрольная работа №1	Самостоятельное решение задач	2		1
5.	Тема 2.1 Вычисление определителей. Обратная матрица.	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное	2		2

	Решение матричных уравнений.	решение задач			
6.	Тема 2.1. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Тема 2.2. Метод Крамера	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	2		2
7.	Тема 2.2. Метод Гаусса	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	2		2
8.	Тема 2.1. , 2.2 Контрольная работа №2	Самостоятельное решение задач	3		2
9.	Тема 4.1. Разложение векторов по базису. Вычисление координат точек в общей декартовой системе координат.	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	2		4
10.	Тема 4.2. Скалярное произведение векторов	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	2		4
11.	Тема 4.2. Векторное и смешанное произведения векторов	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	2		4
12.	Тема 4.1. , 4.2 Контрольная работа №3	Самостоятельное решение задач	2		4
13.	Тема 5.1. Уравнения прямой на плоскости.	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	2		5
14.	Тема 5.2. Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Расстояние между параллельными прямыми.	Разбор задач под руководством преподавателя, самостоятельное решение задач	2		5
15.	Тема 6.1. Прямая и	Разбор задач под	2		6

	плоскость в пространстве	руководством преподавателя, самостоятельное решение задач			
16.	Тема 5.1. , 5.2, 6.1 Контрольная работа №4	Самостоятельное решение задач	3		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. Выполнение курсового проекта/ 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)	35	35
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	6	6
Домашнее задание (ДЗ)	10	10
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	7	7
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. разделов 6-11.

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)
УДК 514 ББК 22.151 Б 42	Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю., Чубаров И.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре: Учеб. пособие / Под ред. Д.В. Беклемишева. – 2-е изд., перераб. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 496 с.	200
УДК 517.521(075.8)	Казаков А.Я, Макарова М.В. Математика. Аналитическая геометрия: учеб. Пособие / СПб.: ГУАП, 2019. – 51 с.	50
https://e.lanbook.com/book/510638	Беклемишева, Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. / Л.А. Беклемишева, Д.В. Беклемишев, А.Ю. Петрович, И.А. Чубаров. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2026. — 496 с.	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/206303	Математика. Задачи повышенной трудности для студентов вузов : учебное пособие / И. В. Иванов, О. К. Иванова, О. А. Окунева, Н. А. Толченникова ; под редакцией И. В. Иванова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 156 с	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/152265	Ивлева, А. М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия : учебное пособие / А. М. Ивлева, П. И. Прилуцкая, И. Д. Черных. — 5-е изд-е, испр. и доп. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 183 с..	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/480134	Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / Д. В. Беклемишев. — 21-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 448 с.	ЭБС Лань
https://urait.ru/bcode/436467	Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник и практикум для вузов / Е. Г. Плотникова, А. П. Иванов, В. В. Логинова, А. В. Морозова; под редакцией Е. Г. Плотниковой. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 340 с	
https://urait.ru/bcode/493221	Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 258 с.	
https://urait.ru/bcode/434042	Пахомова, Е. Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Сборник заданий: учебное пособие для бакалавриата и специалитета / Е. Г. Пахомова, С. В. Рожкова. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 110 с.	
https://urait.ru/book/lineynaya-algebra-587208	Лубягина, Е. Н. Линейная алгебра: учебное пособие для вузов / Е. Н. Лубягина, Е. М. Вечтомов. - 2-е изд. - Москва : Издательство	

	Юрайт, 2026. - 150 с	

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
https://pro.guap.ru/	Элементы электронного курса по дисциплине размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»
https://lms.guap.ru	Видеокурс лекций с мультимедийными презентациями по дисциплине размещен системе дистанционного обучения ГУАП
https://lms.guap.ru	Онлайн-курс по дисциплине размещен системе дистанционного обучения ГУАП

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
	Не предусмотрено

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
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для	ул. Гастелло, д. 15,

	представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования	
2	Учебная аудитория для практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; переносной набор демонстрационного оборудования	ул. Гастелло, д. 15,

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля 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; Экзаменационные билеты*; Задачи; Тесты.

Примечание: *экзаменационные билеты формируются на основе вопросов и задач таблицы 15.

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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	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. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«удовлетворительно» «зачтено»	– 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. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– 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. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

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.	Вычислите произведение комплексных чисел $z_1 = (5 + 2i)$ и $z_2 = (6 + 5i)$в алгебраической форме. Объясните правило нахождения действительной и мнимой частей результата.	ОПК-3.Д.1
2.	Вычислите частное комплексных чисел $z_1 = (7 + 4i)$ и $z_2 = (4 - 3i)$в алгебраической форме. Объясните правило нахождения действительной и мнимой частей результата.	ОПК-3.Д.1
3.	Сравните алгебраическую и тригонометрическую формы записи комплексных чисел. Определите, в каких случая лучше использовать каждую форму.	УК-2.У.3
4.	Выполните умножение комплексных чисел в тригонометрической форме: $Z_1 = 5(cos\frac{\pi}{6} + i\ sin\frac{\pi}{6})$ и $Z_2 = 7(cos\frac{\pi}{3} + i\ sin\frac{\pi}{3})$ Обоснуйте правило вычисления модуля и аргумента результата.	ОПК-3.Д.1
5.	Выполните деление комплексных чисел в тригонометрической форме: $Z_1 = 10(cos\frac{\pi}{3} + i\ sin\frac{\pi}{3})$ и $Z_2 = 5(cos\frac{\pi}{6} + i\ zin\frac{\pi}{6})$ Обоснуйте правило вычисления модуля и аргумента результата.	ОПК-3.Д.1
6.	Дайте определение тригонометрической формы комплексного числа. Охарактеризуйте понятия модуля и аргумента.	ОПК-3.Д.1
7.	Определите, результат какой операции над комплексными числами описывается формулой	ОПК-3.Д.1

	Муавра. Поясните физический и геометрический смысл операции.	
8.	Вычислите степень комплексного числа с использованием формулы Муавра. Обоснуйте выбор формы записи числа.	ОПК-3.Д.1
9.	Найдите заданную матрицу $C = 4A + 3B^t$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -1 & 3 & -3 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 3 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$.	ОПК-3.Д.1
10.	Сформулируйте основные свойства операций над матрицами и примените их при преобразовании выражений.	УК-2.У.3
11.	Вычислите произведение матриц $A * B$ $A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -4 \\ 2 & -4 & 5 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 0 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$	ОПК-3.Д.1
12.	Найдите определитель матрицы второго порядка $\begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 10 & 3 \end{vmatrix}$ и объясните алгоритм вычисления.	ОПК-3.Д.1
13.	Для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 4 & -2 & 5 \end{pmatrix}$ найдите алгебраическое дополнение A_{12}, A_{33} элементов матрицы и объясните их применение при нахождении обратной матрицы.	ОПК-3.Д.1
14.	Определите свойства определителя треугольной матрицы и объясните их практическое применение.	УК-2.З.1
15.	Дайте определение линейной зависимости строк матрицы. Укажите признаки линейно зависимых строк.	ОПК-3.Д.1
16.	Дайте определение обратной матрицы и объясните условия ее существования.	УК-2.У.3
17.	Решите матричное уравнение $A * X = B$, где $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -2 & 5 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} -7 & -4 \\ -17 & -9 \end{pmatrix}$ Определите, какой способ решения задачи (использование обратной матрицы, элементарных преобразований и т.д.) является наиболее рациональным. Обоснуйте выбор.	УК-2.В.2
18.	Дайте определение системы линейных алгебраических уравнений. Объясните, в каких областях математики и прикладных задачах используются системы линейных уравнений.	ОПК-3.Д.1
19.	Перечислите методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Укажите условия и ограничения применения каждого метода.	УК-2.З.1
20.	Сравните метод Гаусса, метод Крамера и матричный	УК-2.В.2

	метод решения систем линейных уравнений по условиям применения и эффективности.	
21.	Предложите оптимальный метод решения системы линейных уравнений с неквадратной матрицей и обоснуйте выбор.	УК-2.У.3
22.	Проанализируйте условия существования ненулевого решения однородной системы линейных уравнений.	УК-2.У.3
23.	Сравните декартову и полярную системы координат при описании точки на плоскости. Определите, какую систему координат целесообразно использовать в зависимости от условий задачи, и обоснуйте выбор.	УК-2.В.2
24.	Дайте определение сферической системы координат и охарактеризуйте ее основные параметры.	ОПК-3.Д.1
25.	Назовите вектор, начало которого совпадает с его концом. Укажите его основные свойства.	ОПК-3.Д.1
26.	Запишите и проанализируйте формулу скалярного произведения векторов $\vec{a} \cdot \vec{b}$. Объясните, как с её помощью можно определить угол между векторами, длину вектора и условие перпендикулярности векторов.	ОПК-3.Д.1
27.	Сравните возможные способы вычисления скалярного произведения векторов. Определите, каким способом целесообразно воспользоваться, если известны координаты векторов в декартовой системе координат, и обоснуйте выбор.	УК-2.У.3
28.	Проанализируйте формулу векторного произведения векторов $\vec{a} \times \vec{b}$ в декартовой системе координат. Укажите, какие задачи можно решать с помощью векторного произведения.	ОПК-3.Д.1
29.	Запишите формулу для вычисления модуля векторного произведения векторов. Объясните геометрический смысл результата.	ОПК-3.Д.1
30.	Вычислите смешанное произведение векторов $\vec{a} = (1,2,-1), \vec{b} = (3,0,2)$ и $\vec{c} = (-2,1,4)$. Определите, какой способ проверки компланарности векторов является наиболее рациональным при координатном задании векторов, и обоснуйте выбор.	УК-2.В.2
31.	Найдите расстояние от точки $M(2,4)$ до прямой $y = -5x + 2$. Объясните, какие величины входят в формулу расстояния от точки до прямой.	ОПК-3.Д.1
32.	Составьте уравнение прямой, проходящей через точку $M(1,-4)$ и перпендикулярной/параллельной прямой $-4x - 5y + 14 = 0$. Объясните, какие свойства угловых коэффициентов позволяют определить взаимное расположение прямых	ОПК-3.Д.1
33.	Найдите координаты точки пересечения прямой $\frac{x-1}{2} = \frac{y+3}{-1} = \frac{y-2}{4}$ и плоскости $2x - y + z - 5 = 0$.	ОПК-3.Д.1

	Определите, какие действия необходимо выполнить для проверки принадлежности найденной точки одновременно прямой и плоскости.	
34.	Проанализируйте общее уравнение плоскости в декартовой системе координат. Объясните, какие геометрические характеристики плоскости определяются коэффициентами уравнения.	ОПК-3.Д.1
35.	Сформулируйте необходимое и достаточное условие параллельности прямой и плоскости. Объясните, как данное условие связано с направляющим вектором прямой и нормальным вектором плоскости.	ОПК-3.Д.1
36.	Запишите уравнение прямой, проходящей через точку (x_0, y_0, z_0) и имеющей направляющий вектор (l, m, n). Объясните геометрический смысл направляющего вектора	ОПК-3.Д.1
37.	Дайте определение уравнения прямой в пространстве, проходящей через две точки (x_1 ,y_1 ,z_1) и (x_2 ,y_2 ,z_2). Объясните, как определить направляющий вектор прямой.	ОПК-3.Д.1
38.	Перечислите основные способы задания прямой на плоскости и в пространстве. Укажите, какие ограничения и условия необходимо учитывать при выборе способа задания в зависимости от поставленной задачи.	УК-2.З.1
39.	Проанализируйте способ задания прямой как линии пересечения двух плоскостей. Объясните, какие условия должны выполняться для существования такой прямой	УК-2.У.1
40.	Запишите формулу для нахождения угла между двумя прямыми.	ОПК-3.Д.1
41.	Запишите формулу для нахождения угла между прямой и плоскостью.	ОПК-3.Д.1
42.	Сравните возможные способы определения расстояния от точки до плоскости и укажите, какой способ целесообразно использовать при аналитическом задании плоскости.	УК-2.В.2
43.	Запишите каноническое уравнение эллипса. Охарактеризуйте основные параметры эллипса и их геометрический смысл.	ОПК-3.Д.1
44.	Запишите каноническое уравнение гиперболы. Объясните геометрический смысл коэффициентов и расположение гиперболы в системе координат.	ОПК-3.Д.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 выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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	Перечень тестовых заданий	Код индикатора
1.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Вычислите определитель матрицы A=$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$. 1) 5 2) 8 3) -2 4) 11 *Ключ с правильным ответом: 1)*	ОПК-3.Д.1
2.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Сравните возможные способы решения системы линейных уравнений и решите систему линейных уравнений: $\begin{cases} x+y+z=-2 \\ 2x-y+3z=-10 \\ -x+2y-z=5 \end{cases}$ 1) x = 0, y =1, z = - 3 2) x = 0, y = 1, z = - 2 3) x = 0, y = - 1, z = 2 4) x = 0, y = - 1, z= - 2 *Ключ с правильным ответом: 1)*	УК-2.В.2
3.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Вычислите расстояние между точками $A(1;2)$ и $B(4;6)$. 1) 3 2) 4 3) 5 4) 6 *Ключ с правильным ответом: 3)*	ОПК-3.Д.1
4.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ	ОПК-3.Д.1

	Определите, по какой формуле можно вычислить расстояние от точки до плоскости: 1) $\frac{\lvert Ax_0+By_0+C\rvert}{\sqrt{A^2+B^2}\sqrt{A^2+C^2}}$ 2) $\frac{A_1\cdot A_2+B_1B_2+C_1C_2}{\sqrt{A_1^2+B_1^2+C_1^2}\cdot\sqrt{A_2^2+B_2^2+C_2^2}}$ 3) $\frac{\lvert Ax_0+By_0+Cz_0+D\rvert}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}}$ 4) $\frac{\lvert Am+Bn+Cp\rvert}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}\cdot\sqrt{m^2+n^2+p^2}}$ *Ключ с правильным ответом: 3)*	
5.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Вычислите произведение матриц: $\begin{pmatrix}2 & -1\\1 & 2\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}1 & -2\\3 & 2\end{pmatrix}$ 1) $\begin{pmatrix}-1 & -6\\7 & 2\end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix}7 & 2\\1 & 0\end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix}0 & 0\\1 & -2\end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix}7 & 2\\-6 & -1\end{pmatrix}$ *Ключ с правильным ответом: 1)*	ОПК-3.Д.1
6.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Какое выражение определяет скалярное произведение двух ненулевых векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$: 1) $\lvert\vec{a}\rvert\lvert\vec{b}\rvert\arccos\alpha$ 2) $\lvert\vec{a}\rvert\lvert\vec{b}\rvert\operatorname{ctg}\alpha$ 3) $\lvert\vec{a}\rvert\lvert\vec{b}\rvert\cos\alpha$ 4) $\lvert\vec{a}\rvert\lvert\vec{b}\rvert\operatorname{tg}\alpha$ *Ключ с правильным ответом: 3)*	ОПК-3.Д.1
7.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ	УК-2.У.3

	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) $\frac{x+1}{-3}=\frac{y+2}{-2}=\frac{z+4}{-4}$ *Ключ с правильным ответом: 1)*	
8.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Определите 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) $x+4y-2y^2-5=0$ *Ключ с правильным ответом: 4)*	ОПК-3.Д.1
9.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Сравните возможные способы решения системы линейных уравнений и решите систему линейных уравнений: $\begin{cases} x+y+z=2 \\ 2x-y+3z=10 \\ -x+2y-z=-5 \end{cases}$ 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 *Ключ с правильным ответом: 4)*	УК-2.В.2
10.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ	ОПК-3.Д.1

	Вычислите $\begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$. 1) $\begin{pmatrix} 7 & 1 \\ -7 & 0 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} -7 & 0 \\ 7 & 0 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 7 & -7 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -7 & 7 \end{pmatrix}$ *Ключ с правильным ответом: 2)*	
11.	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответы Определите, какая из точек лежит на прямой y = –2x + 1? 1) (0; 3) 2) (–1; 3) 3) (2; 3) 4) (–2; 5) *Ключ с правильным ответом: 2), 4)*	УК-2.У.1
12.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Определите угол, который прямая $y = 2x + 5$ образует с положительным направлением оси *OX* угол α 1) tg (5) 2) tg(–2) 3) arctg(2) 4) tg (2) *Ключ с правильным ответом:3)*	ОПК-3.Д.1
13.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Определите вид определителя Δ_1 при решении системы линейных уравнений по методу Крамера: $\begin{cases} x_1 + 3x_2 = 5 \\ 4x_1 - 7x_2 = 8 \end{cases}$ 1) $\begin{vmatrix} 5 & 3 \\ 8 & 7 \end{vmatrix}$ 2) $\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 4 & -7 \end{vmatrix}$	ОПК-3.Д.1

	3) $\begin{vmatrix} 5 & 3 \\ 8 & -7 \end{vmatrix}$ 4) $\begin{vmatrix} 1 & 5 \\ 4 & 8 \end{vmatrix}$ *Ключ с правильным ответом:3)*	
14.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Сравните возможные способы решения системы линейных уравнений и решите систему линейных уравнений: $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$ 1) (1; 0; 0) 2) (0; 1; 0) 3) (0; 0; 1) 4) (1; 0; 1) *Ключ с правильным ответом:4)*	УК-2.В.2
15.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Представьте комплексное число $z = -1 + i$ в показательной форме: 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) $\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{2}}$ *Ключ с правильным ответом: 2)*	ОПК-3.Д.1
16.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Вычислите модуль комплексного числа $z = -i$: 1) 0 2) 1 3) 2 4) 5 *Ключ с правильным ответом: 2)*	ОПК-3.Д.1
17.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Найти уравнение прямой, проходящей через точку $A(-1; 2; 4)$,	ОПК-3.Д.1

	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) $\frac{x+1}{-3}=\frac{y+2}{-2}=\frac{z+4}{-4}$ *Ключ с правильным ответом: 1)*	
18.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ 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) $x+4y-2y^2-5=0$ *Ключ с правильным ответом: 4)*	ОПК-3.Д.1
19.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Дана матрица A=$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$. Определите, чему равно алгебраическое дополнение A_{21} : 1) a_{22} 2) $-a_{12}$ 3) a_{11} 4) $-a_{11}$ *Ключ с правильным ответом: 2)*	ОПК-3.Д.1
20.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Матрица A^{-1} называется обратной матрице А, если выполняется условие одно из следующих условий:	ОПК-3.Д.1

	1) $A^{-1} \cdot A \neq A \cdot A^{-1}$ 2) $A^{-1} \cdot A \neq 1$ 3) $\mathrm{A}^{-1} \cdot \mathrm{A} = \mathrm{A} \cdot \mathrm{A}^{-1} = \mathrm{E}$ 4) $A^{-1} \cdot A = 0$ *Ключ с правильным ответом: 3)*	
21.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Проанализируйте, чему равно смешанное произведение векторов $\vec{a}\vec{b}\vec{a}$ 1) 0 2) 1 3) – 1 4) 2 *Ключ с правильным ответом: 1)*	ОПК-3.Д.1
22.	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ Определите формулу, по которой можно составить уравнение прямой, проходящей через две точки: 1) $(x-a)+(y-b)=0$ 2) $\frac{y-y_1}{y_2-y_1}=\frac{x-x_1}{x_2-x_1}$ 3) $\mathrm{A}(x-x_0)+B(y-y_0)=0$ 4) $y-y_0=k(x-x_0)$ *Ключ с правильным ответом: 2)*	ОПК-3.Д.1
23.	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответы Для векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ выполняются условия: $\frac{b_x}{a_x}=\frac{b_y}{a_y}=\frac{b_z}{a_z}$ Определите, какие утверждения являются верными: 1) векторы перпендикулярны 2) векторы параллельны 3) векторы не могут лежать на одной прямой 4) векторы лежат на одной прямой	ОПК-3.Д.1

	Ключ с правильным ответом: 2), 4)	
24.	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответы Выберите, какие свойства характерны для определителя матрицы. 1) Определитель единичной матрицы равен 1 2) При перестановке строк знак определителя меняется 3) Определитель всегда положителен 4) Определитель нулевой матрицы равен 0 *Ключ с правильным ответом: 1), 2), 4)*	ОПК-3.Д.1
25.	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответы Определите, какие из представленных векторов являются коллинеарными: 1) (1;2) и (2;4) 2) (1;0) и (0;1) 3) (3;6) и (1;2) 4) (1;1) и (-1;1) *Ключ с правильным ответом: 1), 3)*	ОПК-3.Д.1
26.	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответы Выберите, какие уравнения задают уравнения окружности: 1) $x^2 + y^2 = 9$ 2) $x^2 - y^2 = 1$ 3) $(x-2)^2 + (y+1)^2 = 4$ 4) $y = x^2$ *Ключ с правильным ответом: 1), 3)*	ОПК-3.Д.1
27.	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответы Выберите, какие прямые являются параллельными: 1) $y = 2x + 1$ и $y = 2x - 3$ 2) $y = x$ и $y = -x$ 3) $y = 5$ и $y = 5x$ 4) $y = -3x + 2$ и $y = -3x - 1$ *Ключ с правильным ответом: 1), 4)*	ОПК-3.Д.1
28.	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответы Выберите верные утверждения для обратной матрицы 1) Существует только для квадратных матриц 2) Определитель должен быть отличен от нуля 3) Обратная матрица всегда равна транспонированной 4) $A \cdot A^{-1} = E$ *Ключ с правильным ответом: 1), 4)*	ОПК-3.Д.1
29.	Задание открытого типа. Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Вычислите модуль комплексного числа $z = 3 - 4i$ *Ключ с правильным ответом: 5*	ОПК-3.Д.1
30.	Задание открытого типа. Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.	ОПК-3.Д.1

<table>
<tr><td></td><td>Вычислите определитель матрицы $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$

Ключ с правильным ответом: 10</td><td></td></tr>
<tr><td>31.</td><td>Задание открытого типа.
Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.
Решите систему: $\begin{cases} x + y = 7 \\ 2x - y = -10 \end{cases}$
Ключ с правильным ответом: (-1, 8)</td><td>ОПК-3.Д.1</td></tr>
<tr><td>32.</td><td>Задание открытого типа.
Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.
Найдите длину вектора $\vec{a} = (6; 8)$
Ключ с правильным ответом:10</td><td>ОПК-3.Д.1</td></tr>
<tr><td>33.</td><td>Задание открытого типа.
Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.
Вычислите скалярное произведение векторов $\vec{a} = (1; 2)$ и $\vec{b} = (3; 4)$
Ключ с правильным ответом: 11</td><td>ОПК-3.Д.1</td></tr>
<tr><td>34.</td><td>Задание открытого типа.
Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.
Найдите расстояние между точками $A(2; 1)$ и $B(5; 5)$
Ключ с правильным ответом: 5</td><td>ОПК-3.Д.1</td></tr>
<tr><td>35.</td><td>Задание открытого типа.
Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.
Вычислите площадь треугольника с вершинами
$A(0; 0), B(4; 0), C(0; 3)$.
Ключ с правильным ответом: 6</td><td>ОПК-3.Д.1</td></tr>
<tr><td>36.</td><td>Задание на установление соответствия.

Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.

Соотнесите объект и его свойство:

A. Нулевая матрица
B. Единичная матрица
C. Обратная матрица

1. $A * A^{-1} = E$
2. Все элементы равны нулю
3. На главной диагонали единицы
Ключ с правильным ответом: A2, B3, C1</td><td>ОПК-3.Д.1</td></tr>
<tr><td>37.</td><td>Задание закрытого типа на установление соответствия.
Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие

Проанализируйте способы решения систем линейных уравнений и установите соответствие между методом и особенностью
<table>
<tr><td>A. Метод Крамера</td><td>1. Основан на последовательном исключении неизвестных</td></tr>
<tr><td>B. Метод Гаусса</td><td>2. Требует вычисления определителей</td></tr>
<tr><td>C. Метод обратной матрицы</td><td>3. Использует матрицу A^{-1}</td></tr>
</table></td><td>УК-2.З.1</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>Ключ с правильным ответом: А2, В1, С3</td><td></td></tr>
<tr><td>38.</td><td>Задание закрытого типа на установление соответствия.
Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие
Проанализируйте геометрические объекты и сопоставьте каждую линию с уравнением, которое её задаёт.
<table>
<tr><td>A. Окружность</td><td>1. $y^2 = 4x$</td></tr>
<tr><td>B. Парабола</td><td>2. $x^2 + y^2 = 16$</td></tr>
<tr><td>C. Прямая</td><td>3. $y = 3x - 2y$</td></tr>
</table>
Ключ с правильным ответом: А2, В1, С3</td><td>ОПК-3.Д.1</td></tr>
<tr><td>39.</td><td>Задание закрытого типа на установление соответствия.
Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие
Проанализируйте свойства векторов и установите соответствие между условием и выводом, который можно сделать.
<table>
<tr><td>A. Скалярное произведение векторов равно нулю</td><td>1. Векторы являются коллинеарными</td></tr>
<tr><td>B. Координаты одного вектора пропорциональны координатам другого</td><td>2. Вектор является единичным</td></tr>
<tr><td>C. Длина вектора равна единице</td><td>3. Векторы взаимно перпендикулярны</td></tr>
</table>
Ключ с правильным ответом: А3, В1, С2</td><td>ОПК-3.Д.1</td></tr>
</table>

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 обучающимся 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;

– обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

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.

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.

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.

Методические материалы, направляющие самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 8.

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.

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. Она включает в себя:

– 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