

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Ивангородский гуманитарно-технический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
"Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения"

Кафедра прикладной математики, информатики и информационных таможенных технологий
(Кафедра 2)

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления
д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

М.Б. Сергеев

(инициалы, фамилия)

" 23 " 06 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
**"Математика. Аналитическая геометрия и
линейная алгебра"**
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/специальности

09.03.01

Наименование направления подготовки/
специальности

Информатика и вычислительная техника

Наименование направленности

Программное обеспечение средств вычислительной техники и
автоматизированных систем

Форма обучения

заочная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

ст.преп.

(должность, уч. степень, звание)



15.06.2022

(подпись, дата)

О.Н. Кучер

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании Кафедры 2

" 15 " 06 2022 г., протокол № 12

Заведующий Кафедрой 2

к.ф.-м.н., доцент

(уч. степень, звание)



15.06.2022

(подпись, дата)

Е.А. Яковлева

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.01(05)

зав.каф., к.ф.-м.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



23.06.2022

(подпись, дата)

Е.А. Яковлева

(инициалы, фамилия)

Заместитель Директора ИФ ГУАП по методической работе

(должность, уч. степень, звание)



23.06.2022

(подпись, дата)

Н.В. Жданова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина "Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра" входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/специальности 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" направленности "Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем". Дисциплина реализуется Кафедрой прикладной математики, информатики и информационных таможенных технологий (Кафедрой 2).

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 "Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности"

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"

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с матричной алгеброй, теорией определителей, линейными пространствами, системами линейных уравнений, векторным анализом, аналитической геометрией прямых на плоскости, плоскостей и прямых в пространстве, кривых и поверхностей 2-го порядка.

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

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

- изучение теории алгебраических и геометрических структур, их приложения в областях профессиональной деятельности; - формирование культуры мышления, умения демонстрировать базовые знания по дисциплине; - формирование навыков анализа фундаментальных и прикладных теорий, концепций, фактов, а также построения математических моделей изучаемых процессов с помощью методов аналитической геометрии и линейной алгебры.

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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1. Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.У.1. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
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

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на общих знаниях и эрудиции обучающихся.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- Базы данных
- Защита информации
- Компьютерное зрение
- Операционные системы
- Основы программирования
- Основы проектной деятельности
- Основы робототехники
- Сети ЭВМ и телекоммуникации
- Теория вероятностей
- Экономика

- Электроника
- Электротехника

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	
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/час.	5/180	5/180	
из них часов практической подготовки	0	0	
Аудиторные занятия, всего час.	16	16	
в том числе:			
- лекции (Л), час.	8	8	
- практические/семинарские занятия (ПЗ, СЗ), час.	8	8	
- лабораторные работы (ЛР), час.			
- курсовой проект/работа (КП, КР), час.			
Экзамен, час.	9	9	
Самостоятельная работа (СРС), всего час.	155	155	
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/КР час.	СРС час.
Семестр 1					
Раздел 1. Комплексные числа Тема 1.1. Комплексные числа	1	1	0	0	20
Раздел 2. Элементы матричной алгебры Тема 2.1. Элементы матричной алгебры	1	1	0	0	18
Раздел 3. Системы линейных уравнений Тема 3.1. Системы линейных уравнений	1	1	0	0	20
Раздел 4. Элементы векторной алгебры Тема 4.1. Элементы векторной алгебры	1	1	0	0	18
Раздел 5. Прямая на плоскости Тема 5.1. Прямая на плоскости	1	1	0	0	19
Раздел 6. Прямая и плоскость в пространстве Тема 6.1. Прямая и плоскость в пространстве	1	1	0	0	20
Раздел 7. Кривые второго порядка на плоскости Тема 7.1. Кривые второго порядка на плоскости	1	1	0	0	20
Раздел 8. Поверхности второго порядка Тема 8.1. Поверхности второго порядка	1	1	0	0	20

Разделы, темы дисциплины	Лекции, час.	ПЗ (СЗ), час.	ЛР час.	КП/КР час.	СРС час.
Итого в семестре:	8	8	0	0	155
Итого:	8	8	0	0	155

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	<p style="text-align: center;">Комплексные числа</p> <p>Тема 1.1. Комплексные числа Комплексные числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Правила выполнения алгебраических операций над комплексными числами. Формула Муавра.</p>
2	<p style="text-align: center;">Элементы матричной алгебры</p> <p>Тема 2.1. Элементы матричной алгебры Матрицы, их виды, основные определения. Операции над матрицами. Определители квадратных матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Ранг матрицы. Простейшие матричные уравнения.</p>
3	<p style="text-align: center;">Системы линейных уравнений</p> <p>Тема 3.1. Системы линейных уравнений Системы линейных уравнений, основные определения. Матричная запись системы линейных уравнений. Расширенная матрица системы. Теорема Кронекера-Капелли. Методы решений систем линейных уравнений: метод Гаусса, метод обратной матрицы, метод Крамера.</p>
4	<p style="text-align: center;">Элементы векторной алгебры</p> <p>Тема 4.1. Элементы векторной алгебры Геометрические векторы, основные определения. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось и ее свойства. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Вычисления в координатах. Направляющие косинусы. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства. Декартова система координат. Основные определения. Преобразование прямоугольных систем координат. Простейшие задачи аналитической геометрии: выражение координат вектора через координаты его начала и конца, деление отрезка в заданном соотношении, вычисление длины отрезка, вычисление площадей и объемов.</p>
5	<p style="text-align: center;">Прямая на плоскости</p> <p>Тема 5.1. Прямая на плоскости Прямая как алгебраическая кривая первого порядка. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.</p>
6	<p style="text-align: center;">Прямая и плоскость в пространстве</p> <p>Тема 6.1. Прямая и плоскость в пространстве Плоскость как поверхность первого порядка. Различные виды уравнений плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Расстояние между прямыми.</p>
7	<p style="text-align: center;">Кривые второго порядка на плоскости</p> <p>Тема 7.1. Кривые второго порядка на плоскости Уравнение кривой второго порядка на плоскости. Эллипс, его каноническое уравнение и свойства. Гипербола, ее каноническое уравнение и свойства. Сопряженная гипербола. Гипербола, приведенная к асимптотам. Парабола, ее каноническое уравнение и свойства. Неполные уравнения кривой второго порядка.</p>

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
8	Поверхности второго порядка Тема 8.1. Поверхности второго порядка Поверхности вращения. Преобразование сжатия. Эллипсоиды. Гиперboloиды. Параболоиды. Конусы. Цилиндрические поверхности. Выяснение формы поверхности методом сечений. Эллипс, гипербола и парабола как конические сечения.

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	Комплексные числа. Алгебраические операции с комплексными числами	Решение ситуационных задач	1	0	1
2	Сложение и умножение матриц. Определители	Решение ситуационных задач	1	0	2
3	Методы решений систем линейных уравнений: метод обратной матрицы, метод Крамера.	Решение ситуационных задач	1	0	3
4	Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов	Решение ситуационных задач	1	0	4
5	Различные способы задания прямой на плоскости	Решение ситуационных задач	1	0	5
6	Различные способы задания плоскости и прямой в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей	Решение ситуационных задач	1	0	6
7	Эллипс, гипербола, парабола	Решение ситуационных задач	1	0	7
8	Поверхности вращения. Эллипсоиды. Гиперboloиды. Параболоиды	Решение ситуационных задач	1	0	8
Всего			8	0	

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				

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час.	Из них практической подготовки, час.	№ раздела дисциплины
Всего		0	0	

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.
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	63	63
Курсовое проектирование (КП, КР)	0	0
Расчетно-графические задания (РГЗ)	0	0
Выполнение реферата (Р)	0	0
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	20
Домашнее задание (ДЗ)	0	0
Контрольные работы заочников (КРЗ)	40	40
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	32	32
Всего	155	155

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)
https://znanium.com/catalog/product/1093244	Краткий курс высшей математики : учебник / под общ. ред. д. э. н., проф. К. В. Балдина. - 4-е изд., стер. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 510 с. - ISBN 978-5-394-03643-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1093244 Режим доступа: по подписке.	-

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://znanium.com/catalog/product/305683	Уткин, В. Б. Математика и информатика: Учебное пособие / Уткин В.Б., Балдин К.В., Рукоусев А.В., - 4-е изд. - Москва :Дашков и К, 2018. - 472 с.: ISBN 978-5-394-01925-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/305683 Режим доступа: по подписке.	-
https://znanium.com/catalog/product/989742	Высшая математика для экономистов: сборник задач: Учебное пособие / Бобрик Г.И., Гринцевичюс Р.К., Матвеев В.И., - 3-е изд., испр. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 539 с. (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплет 7БЦ/Без шитья)ISBN 978-5-16-010074-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/989742 Режим доступа: по подписке.	-
https://znanium.com/catalog/product/1014764	Бортаковский, А. С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум : учеб. пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. — 2-е изд., стереотип. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010206-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1014764 Режим доступа: по подписке.	-

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://window.edu.ru/	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам"
https://www.intuit.ru/	Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"
https://elibrary.ru/	eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека
http://lib.guap.ru/	Библиотека ГУАП
https://znanium.com/	Электронно-библиотечная система Znanium
https://e.lanbook.com/	ЭБС Лань
https://www.book.ru/	BOOK.RU - современная электронная библиотека для вузов и ссузов от правообладателя
https://urait.ru/	Образовательная платформа Юрайт

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
	Учебным планом 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
	Учебным планом не предусмотрено

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	Фонд аудиторий ИФ ГУАП для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	204

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	<ul style="list-style-type: none"> - Список вопросов к экзамену - Задачи - Тесты - Экзаменационные билеты

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	

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	Вычисление площадей параллелограмма и треугольника.	ОПК-1.У.1
2	Смешанное произведение векторов, его свойства. Необходимое и достаточное условие компланарности векторов. Вычисление объема параллелепипеда.	ОПК-1.У.1
3	Простейшие задачи аналитической геометрии: выражение координат вектора через координаты его начала и конца, деление отрезка в заданном соотношении, вычисление длины отрезка, вычисление площадей и объемов.	ОПК-1.У.1
4	Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.	ОПК-1.3.1
5	Плоскость как поверхность первого порядка. Различные виды уравнений плоскости.	ОПК-1.3.1
6	Поверхности вращения. Преобразование сжатия.	ОПК-1.3.1
7	Выяснение формы поверхности методом сечений.	ОПК-1.3.1
8	Эллипс, гипербола и парабола как конические сечения	ОПК-1.У.1
9	Комплексные числа. Основные определения. Геометрическое изображение комплексных чисел. Алгебраическая форма записи комплексных чисел. Правила выполнения операций с комплексными числами в алгебраической форме	ОПК-1.У.1

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
10	Комплексные числа. Основные определения. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Правила выполнения операций с комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра	ОПК-1.У.1
11	Комплексные числа. Основные определения. Показательная форма записи комплексных чисел. Правила выполнения операций с комплексными числами в показательной форме. Формулы Эйлера	ОПК-1.У.1
12	Матрицы, основные определения. Виды матриц. Правила выполнения операций над матрицами: умножение матрицы на число, сложение, вычитание, умножение, возведение в степень и транспонирование матриц. Основные свойства операций над матрицами	УК-2.В.2
13	Определители квадратных матриц. Правила вычисления определителей первого, второго и третьего порядка. Основные свойства определителей	ОПК-1.У.1
14	Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей высоких порядков. Теорема Лапласа.	ОПК-1.У.1
15	Обратная матрица. Ранг матрицы	ОПК-1.У.1
16	Простейшие матричные уравнения	ОПК-1.3.1
17	Системы линейных уравнений. Основные определения. Матричная запись системы линейных уравнений. Расширенная матрица системы. Теорема Кронекера-Капелли. Понятие совместных, несовместных, определенных и неопределенных систем линейных уравнений.	УК-2.У.1
18	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, обратной матрицы. методом Крамера	ОПК-1.У.1
19	Геометрические векторы. Основные определения. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось и ее свойства	ОПК-1.3.1
20	Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Ортонормированный базис. Вычисления в координатах. Направляющие косинусы вектора. Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов	ОПК-1.3.1
21	Скалярное произведение векторов и его свойства. Необходимое и достаточное условие ортогональности векторов	ОПК-1.У.1
22	Векторное произведение векторов, его свойства	ОПК-1.У.1
23	Прямая как алгебраическая кривая первого порядка. Различные виды уравнений прямой на плоскости.	ОПК-1.3.1
24	Расстояние от точки до плоскости	УК-2.3.1
25	Взаимное расположение плоскостей	ОПК-1.3.1
26	Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости	ОПК-1.3.1
27	Взаимное расположение прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Расстояние между прямыми	ОПК-1.У.1
28	Уравнение кривой второго порядка на плоскости. Эллипс, его каноническое уравнение и свойства	УК-2.3.1
29	Уравнение кривой второго порядка на плоскости. гиперболоида, её каноническое уравнение и свойства.	ОПК-1.У.1
30	Сопряженная гипербола. Гипербола, приведенная к асимптотам.	ОПК-1.У.1
31	Уравнение кривой второго порядка на плоскости. Парабола, ее каноническое уравнение и свойства.	ОПК-1.У.1
32	Эллипсоиды. Гиперболоиды.Параболоиды.	ОПК-1.3.1
33	Конусы. Цилиндрические поверхности.	ОПК-1.3.1
34	Найти общее решение системы	ОПК-1.У.1
35	Найти матрицу, обратную данной	ОПК-1.У.1
36	Вычислить определитель матрицы	УК-2.В.2
37	Записать векторное уравнение прямой	УК-2.В.2
38	Через точку провести прямую, параллельную другой прямой	УК-2.В.2
39	Записать векторное уравнение прямой в общей форме	УК-2.У.3
40	Написать уравнение прямой, проходящей через 2 точки	ОПК-1.У.1
41	Вычислить расстояние от точки до плоскости	ОПК-1.У.1

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
42	Найти угол между прямой и плоскостью	УК-2.3.1
43	Определить фокусы эллипса	УК-2.У.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 выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для 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
1	При каком значении параметра t данная система векторов из пространства линейно зависима	УК-2.3.1
2	Найти среди отображений линейное:	УК-2.3.1
3	Указать в каком из приведенных ниже примеров существует произведение матриц	ОПК-1.3.1
4	Какая из однородных систем имеет только нулевое решение	ОПК-1.3.1
5	Если главный определитель системы не равен нулю, то: а) система несовместна б) система имеет единственное решение в) система имеет бесконечно много решений г) система имеет ровно 2 различных решения	УК-2.У.3
6	Если главный определитель системы равен нулю, то: а) система является несовместной или неопределенной б) система имеет единственное решение в) система имеет ровно 2 различных решения г) система имеет ровно 3 различных решения	УК-2.В.2
7	Найти АВ	ОПК-1.У.1
8	Вычислить скалярное произведение векторов	ОПК-1.У.1
9	Написать уравнение прямой, проходящей через 2 точки	ОПК-1.У.1
10	Найти, при каком значении параметра векторы a и b ортогональны, если	ОПК-1.3.1
11	Среди прямых, заданных уравнениями, указать прямую, проходящую через точку $A(1,2)$ параллельно вектору $l=(-3;1)$	УК-2.3.1
12	Выбрать из предложенных уравнений уравнение прямой линии	ОПК-1.3.1
13	Выбрать из предложенных уравнений уравнение плоскости	ОПК-1.3.1
14	Найти, при каком значении параметра векторы a и b ортогональны, если	УК-2.У.1
15	Среди прямых, заданных уравнениями, указать прямую, проходящую через точку $A(1,2)$ параллельно вектору $l=(-3;1)$:	ОПК-1.У.1
16	Выбрать из предложенных уравнений уравнение прямой линии:	ОПК-1.3.1
17	Выбрать из предложенных уравнений уравнение плоскости:	УК-2.У.3

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Линейная алгебра. Действия с матрицами. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений.
2	Комплексные числа . Действия с комплексными числами. Форма записи комплексного числа. Возведение в степени и извлечение корня из комплексного числа
3	Элементы векторной алгебры. Скалярное, векторное и смешанное произведение. Проекция вектора на ось и ее свойства. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис.
4	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Прямая на плоскости.. Прямая и плоскость с пространстве. Кривые второго порядка на плоскости

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, приходиться 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.

Выделяются следующие виды лекций:

- Вводная лекция

Вводная лекция к дисциплине знакомит обучающихся с целью и назначением курса, его ролью и местом в системе дисциплин. В ходе такой лекции связывается теоретический и практический материал с практикой будущей работы, рассказывается общая методика работы над курсом, предлагаются литературные источники, помогающие усвоению материала дисциплины и освоению компетенций, ставятся научные проблемы, выдвигаются гипотезы, определяется форма текущего контроля и промежуточной аттестации.

Вводная лекция к разделу. Аналогично вводной лекции к дисциплине раскрывает ряд вопросов, но связанных не с дисциплиной в целом, а с тематикой конкретного раздела.

- Обзорная лекция

Проводится с целью систематизации знаний на более высоком уровне, рассмотрения особо трудных вопросов дисциплины.

- Проблемная лекция

На данной лекции новое знание вводится как неизвестное, которое необходимо "открыть". В рамках лекции создается проблемная ситуация, которую обучающие решают поэтапно с подсказками и помощью преподавателя.

- Лекция вдвоем

Эта разновидность лекции является продолжением и развитием проблемного изложения материала в диалоге двух преподавателей. Здесь моделируются реальные ситуации обсуждения теоретических и практических вопросов двумя специалистами.

- Лекция с заранее запланированными ошибками

Данная лекция призвана активизировать внимание обучающихся, развивать их мыслительную деятельность, формировать умение выступать в роли экспертов.

Задача преподавателя состоит в том, чтобы заложить в лекцию определенное количество ошибок содержательного, методического, поведенческого характера. Подбираются наиболее типичные ошибки, которые обычно не выпячиваются, а как бы затушевываются. Задача обучающихся состоит в том, чтобы по ходу лекции отмечать ошибки, фиксировать и называть их в конце.

- Лекция-пресс-конференция

Преподаватель просит обучающихся задавать письменно вопросы по данной теме. В течение двух-трех минут обучающиеся формулируют наиболее интересующие их вопросы и передают преподавателю, который в течение трех-пяти минут сортирует вопросы по их содержанию и начинает лекцию. Лекция излагается не как ответы на вопросы, а как связный текст, в процессе изложения которого формируются ответы.

- Лекция-консультация

Материал излагается в виде вопросов и ответов или вопросов, ответов и дискуссий.

Структура предоставления лекционного материала:

- Вводная часть лекции

Первое представление о лекции содержится уже в формулировке темы. Она должна быть краткой, выражать суть основной идеи, быть привлекательной по форме. Целесообразно здесь сказать на значение этой темы для последующего усвоения знаний и развития личности обучающихся, для будущей профессиональной деятельности. Далее можно сообщить цели лекции и ее план. Желательно сориентировать слушателей на последующий контроль знаний, полезно указать на связь нового материала с пройденным и предыдущим. Темп изложения этой части лекции, как правило, должен быть выше темпа изложения основного, что заставляет обучающихся психологически собраться и сосредоточиться. Вводная часть лекции обычно занимает 5-7 минут.

- Основная часть лекции

Переходу к изложению первого вопроса, как правило, должна предшествовать пауза. В это время лектор может проверить, все ли слушатели готовы к восприятию лекции (позы, выражения лиц, разговоры). Заметив обучающихся, не готовых к восприятию, опытные преподаватели произносят краткую мобилизующую фразу, останавливают взгляд на нерадивых, реже - называют фамилию, имя и не тратят время на длительные замечания.

Для того чтобы преодолеть потенциальную пассивность слушателей, необходимо всеми возможными способами придать лекции проблемный характер, побуждая слушателей к самостоятельной познавательной активности и творчеству.

К таким активным средствам можно отнести:

- обращение к обучающимся с вопросами, уточняющими понимание основных идей и фактов темы;
- организацию мини-столкновений различных точек зрения по выдвинутым преподавателем положениям;
- постановку вопросов, задач с множественностью решений и др.;
- индивидуальный стиль изложения материала;
- обеспечение обратной связи.

- Заключение

В процессе чтения лекции преподаватель должен позаботиться о ее завершении. Рассчитать время, а не прерывать лекцию на полуслове. Обычно для заключения материала бывает достаточно 5-7 минут. Завершая лекцию, преподаватель отвечает на вопросы слушателей, подводит итог, дает методические указания к самостоятельной работе, комментирует предлагаемую литературу. Заканчивать лекцию нужно конструктивно по содержанию и положительно по эмоциональному настрою. Обучающиеся должны уйти заинтересованными, заинтригованными, желающими опробовать завтра же предложения лектора, а также в хорошем настроении и активном тоне.

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;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий.

1) Решение ситуационных задач.

Вид практического занятия, на котором решаются компетентностно-ориентированные задачи, имеющие ярко выраженный практический характер и для решения которой необходимы предметные знания по дисциплине. Процесс решения ситуационной задачи соответствует схеме: знание–понимание–применение–анализ–синтез–оценка. При решении практических задач обучающийся понимает реальную цену знаниям.

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:

- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения);
- учебно-методический материал по дисциплине.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению консультаций.

По изучаемой дисциплине проводятся следующие виды консультаций:

- Консультация перед экзаменом - проводится с целью:
 - уточнения организационных моментов;
 - систематизации знаний;
 - ответы на вопросы, вызывающие трудности при подготовке к экзамену.

Консультация имеет форму лекции, после которой преподаватель отвечает на вопросы обучающихся или в виде беседы в форме "ответ-вопрос".

- Консультация со слабоуспевающими обучающимися - предназначена для:
 - ликвидации пробелов при изучении дисциплины;
 - разъяснения спорных вопросов и вопросов, наиболее сложных для изучения;
 - закрепления пройденного материала;
 - ликвидации академических задолженностей.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя (не реже 1 раза в 2 недели).

- Консультация по проектной и научно-исследовательской деятельности обучающихся - проводится с целью:
 - расширения научного кругозора обучающихся;
 - рассмотрения вопросов, не включенных в программу изучаемой дисциплины;
 - углубленного изучения материала курса;
 - помощи обучающимся в подготовке научных статей и докладов на конференции;
 - подготовки в участии в конкурсах и олимпиадах.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя или по устной договоренности между обучающимися и преподавателем.

11.5. 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. Невыполнение требований или их части по прохождению текущего контроля успеваемости при успешном прохождении промежуточной аттестации может привести к понижению итоговой оценки.

Возможные методы текущего контроля:

- устный опрос на занятиях;
- систематическая проверка выполнения индивидуальных и домашних заданий;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- проведение контрольных работ;
- тестирование;
- контроль самостоятельных работ;
- проведение контрольных работ;
- выполнения контрольной работы заочников;

- доклад на научной конференции;
- написание научной статьи.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению тестирования.

Использование тестовых заданий возможно как при текущем контроле, так и при проведении промежуточной аттестации. Тесты могут проводиться как в письменной форме, так и с использованием электронных средств обучения.

Можно выделить основные уровни теста, в которых проверка возрастает от контроля знаний (индикатор достижения компетенции - "знать") до применения навыков при решении типовых и нетиповых задач ((индикаторы достижения компетенции - "уметь" и "владеть"):

- Первый уровень - узнавание ранее изученного материала;
- Второй уровень - репродуктивный - в заданиях не содержится материала для ответа или же его извлечение требует не только запоминания материала, но и его понимания (подстановка, конструктивный тест, типовая задача);
- Третий уровень - нетиповые задачи повышенной сложности, для которых требуется самостоятельное нахождение методов решения;
- Смешанный - использование элементов всех трех уровней для проверки разных индикаторов достижения компетенций.

Критерии оценки тестовых работ базируются на 100-бальной шкале согласно МДО ГУАП. СМК 2.77 "Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП" (допустимо применение любого количественного показателя оценки с приведением его к 100-процентной шкале):

- менее 55 - "не зачтено" или "неудовлетворительно" (2);
- от 55 до 69 - "зачтено" или "удовлетворительно" (3);
- от 70 до 84 - "зачтено" или "хорошо" (4);
- от 85 до 100 - "зачтено" или "отлично" (5).

11.7. 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".

Экзамен проводится в одной из следующих форм:

- в письменной форме в виде ответа на вопросы экзаменационного билета
- в письменной форме в виде теста
- с применением средств электронного обучения (LMS ГУАП)

В случае дистанционной формы промежуточной аттестации, экзамен проводится в виде теста с применением средств электронного обучения.

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