

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

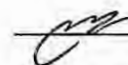
Кафедра №1

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



В.Ф. Шишлаков

(подпись)

«22» июня 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра»

(Название дисциплины)

Код направления	16.03.01
Наименование направления/ специальности	Техническая физика
Наименование направленности	Физические методы контроля качества и диагностики
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

д.ф.-м.н.,доц.
должность, уч. степень, звание


подпись, дата

14.05.2020

А.О. Смирнов
инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 1
«14» мая 2020 г, протокол № 5/1

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н.,доц.
должность, уч. степень, звание


подпись, дата

14.05.2020

А.О. Смирнов
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 16.03.01(01)

ст. преп.
должность, уч. степень, звание



22.06.2020

Н.В. Решетникова
инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № 3 по методической работе

и.о.зав.каф.,к.э.н.,доц.
должность, уч. степень, звание



22.06.2020 Г.С. Армашова-Тельник
инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 16.03.01 «Техническая физика» направленность «Физические методы контроля качества и диагностики». Дисциплина реализуется кафедрой №1.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общекультурных компетенций:

ОК-1 «способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции»,

ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»;

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-2 «способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности»;

профессиональных компетенций:

ПК-5 «готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с аналитическим описанием геометрических объектов; изучением свойств линейных пространств и линейных операторов, квадратичных форм и их геометрической интерпретации.

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

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

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

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

Математические методы исследования, моделирования, проектирования, опирающуюся на искомую дисциплину, играют все большую роль в современной науке и техники. 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 социально-личностной и общекультурной компетенции – способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК-1 «способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции»:

знать - пространственные формы и количественные соотношения окружающего нас действительного мира;

уметь – анализировать логику рассуждений и высказываний;

владеть навыками – восприятия, обобщения и анализа информации, постановки цели и выбора путей её достижения;

иметь опыт деятельности – математической формализации прикладных задач.

ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»:

знать – место и значение математики в науке и практике;

уметь – оперировать математическими понятиями;

владеть навыками - самостоятельного расширения математических знаний;

иметь опыт деятельности – интерпретации и документирования результатов решения конкретных задач науки и практики.

ОПК-2 «способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности»:

знать – основы теории комплексных чисел; основные определения и теоремы линейной алгебры; основные формулы аналитической геометрии;
 уметь – производить действия с комплексными числами и матрицами; решать системы линейных уравнений и задачи аналитической геометрии;
 владеть навыками – оценки целесообразности и эффективности применения выбранного математического метода решения задачи в профессиональной деятельности;
 иметь опыт деятельности – решения прикладных задач методами линейной алгебры и аналитической геометрии.

ПК-5 «готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности»:

знать – методы сбора и анализа данных по тематике профессиональной деятельности;
 уметь – применять в научных исследованиях и профессиональной деятельности компьютерные методы обработки данных;
 владеть навыками - восприятия, обобщения и анализа информации, постановки цели и выбора путей её достижения;
 иметь опыт деятельности – интерпретации и документирования результатов решения конкретных задач науки и практики.

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:

- Физика;
- Математика. Теория вероятностей и математическая статистика;
- Прикладная механика;
- Электротехника;
- Экономика;
- Теория автоматического управления.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№1

1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	5/ 180	5/ 180
Аудиторные занятия , всего час., В том числе	68	68
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	58	58
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

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

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1.	Понятие комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа. (2 часа)
1.	Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Линейная зависимость и независимость матриц. Транспонирование матриц. Умножение матриц. Многочлены от квадратных матриц (4 часа)
2.	Определители и их свойства. Обратная матрица. Решение простейших матричных уравнений. Матричный метод решения линейных уравнений. (2 часа)
2.	Метод Крамера. Метод Гаусса. (2 часа)
2.	Собственные числа и собственные векторы квадратных матриц. Функции от квадратных матриц (2 часа)
3.	Линейные пространства. Определение и примеры. Базис и координаты. Линейные преобразования. Матрица линейного преобразования. (5 часов)
4.	Геометрические векторы. Основные определения. Линейные операции над векторами. Линейная независимость векторов. Базис. Координаты. Системы координат на плоскости и в пространстве (4 часа)
4.	Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. (2 часа)
5.	Уравнения прямой на плоскости. Задачи на составление уравнений прямой. (2 часа)
5.	Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Расстояние между параллельными прямыми. (2 часа)
6.	Уравнения плоскости. Задание прямой в пространстве. (2 часа)
6.	Угол между плоскостями. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние от точки до прямой в пространстве. (2 часа)
7.	Эллипс. Гипербола. Парабола. Полярное уравнение кривой второго порядка. Канонические уравнения кривой второго порядка (3 часа)

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

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

15	Прямая и плоскость в пространстве	Решение задач	2	6
16	Контрольная работа №4	Решение задач	3	6
Всего:			34	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено			
Всего:			

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	58	58
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	18	18
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	10	10
домашнее задание (ДЗ)	30	30
контрольные работы заочников (КРЗ)		

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
ЭБС Лань	Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 448 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/58162 — Загл. с экрана.	ЭБС Лань
ЭБС Лань	Беклемишева, Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. [Электронный ресурс] / Л.А. Беклемишева, Д.В. Беклемишев, А.Ю. Петрович, И.А. Чубаров. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 496 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72575 — Загл. с экрана	ЭБС Лань
ЭБС Лань	Новиков, А.И. Начала линейной алгебры и аналитическая геометрия. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2015. — 376 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71997 — Загл. с экрана.	ЭБС Лань

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
ЭБС Лань	Кряквин, В.Д. Линейная алгебра в задачах и упражнениях. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 592 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72583 — Загл. с экрана.	ЭБС Лань
ЭБС Лань	Кадомцев, С.Б. Аналитическая	ЭБС Лань

ЭБС Лань	<p>геометрия и линейная алгебра. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2011. — 168 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2187 — Загл. с экрана.</p> <p>Геворкян, П.С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2011. — 208 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/48192 — Загл. с экрана.</p>	ЭБС Лань
----------	---	----------

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

	URL адрес	
http://www.math-net.ru http://e.lanbook.com	<p>Общероссийский математический портал</p> <p>ЭБС «Лань»</p>	

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при
-------	---	----------------------

		необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Аудитория для практических занятий	

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену.

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОК-1 «способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции»	
1	Инженерная и компьютерная графика
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Дискретная математика
1	Математика. Математический анализ
2	Математика. Математический анализ
3	Философия
3	Культурология
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Социология
ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»	
1	Информатика
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Инженерная и компьютерная графика
1	Математика. Математический анализ
1	Дискретная математика
1	Физика
1	Иностранный язык
1	Физическая культура
2	Иностранный язык
2	Правоведение

2	Информационные технологии
2	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
2	Компьютерная графика в профессиональной сфере
2	Физика
2	История
2	Экология
2	Математика. Математический анализ
3	Физика
3	Теоретическая механика
3	Культурология
3	Иностранный язык
3	Прикладная механика
3	Философия
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
3	Электротехника
3	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
4	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
4	Электротехника
4	Иностранный язык
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4	Социология
4	Основы профилизации
4	Экономика
4	Электроника
4	Прикладная механика
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
5	Безопасность жизнедеятельности
5	Профессионально-прикладная педагогическая подготовка
5	Электроника
5	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
6	Экспериментальные методы исследований
6	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
7	Основы информационной безопасности
8	Контроль и диагностика электромеханических и электроэнергетических систем и комплексов
8	Технико-экономическое обоснование принятия решений
ОПК-2 «способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности»	
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Математика. Математический анализ
1	Дискретная математика
2	Химия

2	Математика. Математический анализ
3	Прикладная механика
3	Теоретическая механика
3	Электротехника
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Прикладная механика
4	Электротехника
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Электроника
5	Теория автоматического управления
5	Электроника
6	Математические методы исследований
6	Теория автоматического управления
7	Информационные технологии и системы в электромеханике и электроэнергетике
7	Надежность электромеханических и электроэнергетических систем и комплексов
7	Теория автоматического управления
7	Идентификация и диагностика систем
8	Электротехника оборудования АЭС
ПК-5 «готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности»	
1	Инженерная и компьютерная графика
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Дискретная математика
1	Математика. Математический анализ
2	Математика. Математический анализ
2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
2	Химия
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
3	Материаловедение
4	Электроника
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Основы профилизации
5	Электроника
5	Системы управления приводом
5	Профессионально-прикладная педагогическая подготовка
5	Защита интеллектуальной собственности

5	Силовая электроника
6	Системы управления приводом
6	Физические методы получения информации
6	Силовая электроника
6	Производственная практика научно-исследовательская работа
7	Электромагнитная совместимость
7	Контроль качества и испытания продукции
8	Накопители электромагнитной энергии

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«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.
$70 \leq K \leq 84$	«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.
$55 \leq K \leq 69$	«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.
$K \leq 54$	«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.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1	Комплексные числа в алгебраической форме записи и операции над ними.
2	Комплексное сопряжение.
3	Тригонометрическая форма записи комплексного числа.
4	Умножение комплексных чисел в тригонометрической форме записи.
5	Возведение в n -ую степень комплексного числа. Формула Муавра.
6	Извлечение корня n -ой степени из комплексного числа.
7	Определение матрицы, вектора-столбца, вектора-строки.
8	Линейные операции над матрицами.
9	Свойства линейных операций над матрицами.
10	Определение произведения (умножения) матриц.
11	Свойства операции умножения матриц.
12	Единичная матрица.
13	Определитель квадратной матрицы 2-го, 3-го порядка.
14	Определитель n -го порядка.
15	Миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы.
16	Разложение определителя в сумму элементов строки (столбца), умноженных на свои алгебраические дополнения.
17	Свойства определителей.
18	Определитель треугольной матрицы.
19	Линейная зависимость строк и столбцов матрицы.
20	Ранг матрицы.
21	Базисный минор. Теорема о базисном миноре.
22	Вычисление ранга матрицы приведением в трапециевидной форме.
23	Обратная матрица. Обращение произведения матриц.
24	Решение матричных уравнений: $AX=B$, $XA=B$, $AXB=C$.
25	Критерий существования обратной матрицы.
26	Формула обратной матрицы.
27	Система линейных уравнений и ее матричная форма записи.
28	Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы.
29	Теорема Крамера и ее геометрическая интерпретация.
31	Метод Гаусса.
32	Однородные системы линейных уравнений.
33	Критерий существования ненулевых решений.
34	Фундаментальная система решений.
35	Система произвольного порядка. Теорема Кронекера-Капелли.
36	Декартова система координат.
37	Расстояние между двумя точками.
38	Деление отрезка в заданном отношении.
39	Полярная система координат (связь систем координат).
40	Сферическая и цилиндрическая системы координат.
41	Преобразование декартовой системы координат.
42	Направленный отрезок. Определение вектора и координат вектора.
43	Определения суммы векторов и произведения вектора на число.
44	Нулевой и противоположный вектор. Свойства операций над векторами.
45	Определение скалярного произведения векторов.
46	Свойства скалярного произведения, критерий ортогональности векторов.
47	Скалярное произведение в декартовых координатах.
48	Вычисление угла между векторами. Проекция вектора на направленную ось.

49	Векторное произведение и его свойства.
50	Векторное произведение в декартовых координатах.
51	Смешанное произведение векторов.
52	Геометрический смысл смешанного произведения.
53	Вычисление площадей и объемов.
54	Векторное пространство. Базис и размерность. Линейные операторы.
55	Каноническое уравнение прямой на плоскости.
56	Приведение общего уравнения прямой на плоскости к каноническому виду.
57	Расстояние от точки до прямой.
58	Параметрическое уравнение прямой.
59	Уравнение прямой в отсекаемых отрезках осей.
60	Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки плоскости.
61	Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
62	Угол между прямыми на плоскости.
63	Каноническое уравнение плоскости.
64	Приведение общего уравнения плоскости к каноническому виду.
65	Расстояние от точки до плоскости.
66	Угол между плоскостями.
67	Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
68	Уравнение плоскости в отсекаемых отрезках осей.
69	Каноническое уравнение прямой в пространстве.
70	Задание прямой пересечением двух плоскостей.
71	Параметрическое задание прямой в пространстве.
72	Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки пространства.
73	Угол между прямыми.
74	Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.
75	Угол между прямой и плоскостью.
76	Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
77	Расстояние от точки до прямой в пространстве.
78	Каноническое уравнение эллипса.
79	Характеристический прямоугольник и эксцентриситет эллипса.
80	Директрисы и характеристическое свойство эллипса.
81	Каноническое уравнение гиперболы.
82	Характеристический прямоугольник и эксцентриситет гиперболы.
83	Директрисы и асимптоты гиперболы.
84	Каноническое уравнение параболы.
85	Прямая, эллипс, гипербола и парабола в полярных координатах.
86	Квадратичная форма. Матрица квадратичной формы.
87	Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Закон инерции квадратичных форм.

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

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

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	<p>1. Указать размерность матрицы $C_{m \times n} = (A_{4 \times 3})^T \cdot (B_{2 \times 4})^T$;</p> <p>2. Дано: $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ -1 & 3 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ -2 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 2 \end{pmatrix}$; $\alpha = 2$; $\beta = -3$</p> <p>Вычислить матрицы $C = \alpha A + \beta B$ и $D = A \cdot B$;</p> <p>3. Дано: $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & -5 & -2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 3 & -1 & 0 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}$</p> <p>Вычислить определитель $\det(A \cdot B)^{-1}$</p> <p>4. Вычислить ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$</p> <p>5. Составить матрицу квадратичной формы $x_1^2 - x_1 x_2 + 2x_2^2 + 2x_1 x_3$</p> <p>6. Написать уравнение перпендикуляра, опущенного из точки $A(5;2)$ на прямую $7x - y + 4 = 0$.</p> <p>7. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(-3,4)$ и параллельной прямой $y = -1$.</p> <p>8. Проверить, что точки $A(1;-1;3)$, $B(2;3;4)$, $C(-1;1;2)$ не лежат на одной прямой и составить уравнение плоскости, проходящей через них.</p> <p>9. Найти расстояние от точки $(3;1;-1)$ до плоскости $x - 2y + 2z - 2 = 0$.</p> <p>10. Найти уравнение высоты, проведенной из вершины A на грань BCD: $A(3; 5; 4)$, $B(8; 7; 4)$, $C(5; 10; 4)$, $D(4; 7; 8)$.</p>

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций,

содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

10.6.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области аналитической геометрии и линейной алгебры. Изучение данной дисциплины позволяет развить пространственное представление студента; стимулирует его воображение; развивает его счетные способности.

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование социально-личностной и общекультурной компетенции – способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.

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.

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся 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 обучающемуся 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.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Форма организации практических занятий - выполнение упражнений, решение типовых задач.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия начинаются с записи в журнал преподавателя присутствующих студентов. Затем объявляется тема практических занятий (см. пункт 6.3).

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

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

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.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов

в

ГУАП».

Лист внесения изменений в программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
16.10.2020	Предусмотреть возможность проведения промежуточной аттестации по дисциплине в системе электронного обучения ГУАП [Доступ по ссылке: https://lms.guap.ru]. Полный перечень вопросов для тестов размещен в «Банке вопросов» в системе электронного обучения ГУАП. Внести изменения в табл. 18*	15.10.2020 № 10/1	
16.10.2020	Внести изменения в табл. 8: Перечень печатных и электронных учебных изданий дополнить следующими изданиями: 1. 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, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-3601-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115483 2. 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. — ISBN 978-5-7782-3868-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152265	15.10.2020 № 10/1	

*Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
1	Типовые тесты Даны точки $A(12; 8)$ и $B(-37; -48)$. Найдите уравнение прямой AB и точку пересечения прямой AB с осью Ox . В качестве ответа запишите абсциссу точки пересечения. (Ответ является целым числом.)
2	Вычислить $\det(A \cdot A^t)$, где $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 5 & 7 \\ 0 & -1 & 4 & -2 \\ 0 & 0 & 5 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
3	Вычислить элемент произведения C_{23} , где $C = BA$,

	$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -3 & 1 & 2 \\ -2 & 3 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -3 & 1 & -1 \\ 2 & -2 & 3 \\ -1 & 2 & -3 \end{pmatrix}$
4	<p>Найти определитель обратной матрицы A^{-1}, если матрица</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$
5	<p>Укажите количество решений системы уравнений</p> $\begin{cases} -2x - 5y + 5z = 11, \\ 5x + y + 2z = 7, \\ -2x - 3y - z = 5. \end{cases}$ <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Бесконечно много решений с тремя параметрами b. Два решения c. Нет решений d. Бесконечно много решений с одним параметром e. Бесконечно много решений с двумя параметрами f. Три решения g. Одно решение
6	<p>При каком значении параметра b прямая $x + by + 1 = 0$ перпендикулярна прямой $\frac{x-2}{5} = \frac{y-3}{-5}$?</p>
7	<p>Расстояние от фокуса параболы до ее директрисы равно 4.5. Уравнение параболы имеет вид</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. $y^2 = 9x$ b. $y^2 = 4.5x$ c. $y^2 = 2.25x$ d. $y^2 = 18x$
8	<p>Даны три вектора $\vec{a}(9, 1, 1)$, $\vec{b}(9, 2, 1)$, $\vec{c}(9, 1, 2)$. Отметьте правые тройки векторов. За неправильный выбор будет наложен штраф. Выберите один или несколько ответов:</p> <p><input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> a. $\vec{a}, \vec{c}, \vec{b}$ b. $\vec{b}, \vec{a}, \vec{c}$ c. $\vec{b}, \vec{c}, \vec{a}$ d. $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$
9	<p>Плоскость, заданная уравнением $Ax + By + Cz + D = 0$, проходит через точки $M(1, 3, 9)$, $N(3, 5, 16)$, $K(-3, 4, 19)$. Известно, что $B = -48$. Найдите C. (Ответ является целым числом.)</p>