

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

Кафедра «Прикладная математика»

ОДОБРЕНО:

на заседании кафедры разработчика
протокол №10 от 18.12.2025 г.

Зав. кафедрой

_____ Пакшин П.В.

«18» декабря 2025

УТВЕРЖДЕН:

на заседании Ученого совета АПИ НГТУ
протокол № 9 от 25.12.2025 г.

Директор института

_____ В.В. Глебов

«25» декабря 2025 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.06 Линейная алгебра и аналитическая геометрия

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 01.03.04 Прикладная математика

Направленность: Математическое и программное обеспечение систем
обработки информации и управления

Форма обучения: очная

Выпускающая кафедра Прикладная математика

Разработчик (и): Глухова А.Ф., к.ф.-м.н, доцент

регистрационный № 01.03.04 - 06

Начальник учебного отдела

_____ О.Ю. Мельникова
подпись

Заведующая отделом библиотеки

_____ О.Н. Старостина
подпись

АРЗАМАС, 2026 год

Содержание

<u>1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u>	3
<u>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u>	6
<u>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	6
<u>3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам</u>	6
<u>3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам</u>	7
<u>4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	18
<u>4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда</u>	18
<u>4.2. Справочно-библиографическая литература</u>	18
<u>4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям</u>	19
<u>5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	19
<u>5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)</u>	19
<u>5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</u>	19
<u>6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u>	21
<u>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	22
<u>7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии</u>	22
<u>7.2. Методические указания для занятий лекционного типа</u>	22
<u>7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах</u>	23
<u>7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа</u>	23
<u>7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся</u>	23
<u>7.6. Методические указания для выполнения РГР</u>	23
<u>7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы</u>	23
<u>8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ</u>	23
<u>9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ</u>	24

1.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утвержденного приказом Минобрнауки России от «10» 01.2018 г. № 11.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общепрофессиональные (ОПК)	
ОПК-1	Способность применять знание фундаментальной математики и естественно научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине, вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (таблица 2).

Таблица 2. Индикаторы достижения компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Оценочные материалы (ОМ)	
			текущего контроля	промежуточного контроля
ОПК-1 Способность применять знание фундаментальной математики и естественно научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ИОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями в области фундаментальной математики и естественнонаучных дисциплин.	Знать: - основы линейной алгебры и аналитической геометрии. Уметь: - применять инструментарий линейной алгебры и аналитической геометрии к решению прикладных задач. Владеть: - навыками применения инструментария линейной алгебры и аналитической геометрии.	Выполнение практических заданий Контрольные вопросы при сдаче практического задания Тестирование в СДО MOODLE по различным темам и разделам дисциплины	Вопросы к зачету Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации
	ИОПК-1.2. Выбирает методы решения прикладных задач на основе знаний фундаментальной математики и естественнонаучных дисциплин.	Знать: - методы решения прикладных задач, используя знания фундаментальной математики. Уметь: - применять методы фундаментальной математики к решению прикладных задач Владеть: - навыками применения методов фундаментальной математики при решении прикладных задач.		

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.О.06 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» включена в обязательный перечень дисциплин **обязательной части** ОП ВО образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Исследование операций», «Теория функций комплексного переменного», «Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов», «Основы функционального анализа».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», необходимы при изучении следующих дисциплин: «Исследование операций», «Теория функций комплексного переменного», «Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов», «Основы функционального анализа».

Особенностью дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» является изучение математического аппарата дисциплины для решения поставленных задач с последующим анализом полученных результатов и принятием решения на их основе.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зач.ед. 396 часов, распределение часов по видам работ семестра представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		№ сем 1	№ сем 2
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	396	198	198
1. Контактная работа:	198	99	99
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	188	94	94
лекции	80	40	40
лабораторные			
практические	108	54	54
1.2 Контрольно-самостоятельная работа	10	5	5
курсовая работа/курсовой проект			
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)	4	2	2
реферат, контрольная работа	2	1	1
2. Самостоятельная работа	198	99	99
2.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	90	45	45

2.2 подготовка к контролю	108	54	54
3. Форма контроля		экзамен	экзамен

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
1 семестр						
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия					
	Тема 1.1. Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами. Определители квадратных матриц и их свойства. Теорема Лапласа. Понятия алгебраического дополнения и минора и связь между ними.	2			0,3	Проработка теоретического материала по курсу «Линейная алгебра и аналитическая геометрия». Подготовка к практической работе Тестирование по всем разделам курса «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» в СДО MOODLE.
	Тема 1.2. Обратная матрица. Элементарные преобразования матрицы. Теорема о ранге матрицы. Системы линейных уравнений: основные понятия и определения. Метод обратной матрицы и формулы Крамера.	2			0,2	
	Тема 1.3 Метод Гаусса. Системы m линейных уравнений с n переменными. Теорема Кронекера - Капелли. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Решение системы линейных уравнений методом наименьших квадратов.	2			0,3	
	Тема 1.4. Определение линейного пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Размерность линейных пространств. Изоморфизм линейных пространств.	2			0,2	
	Тема 1.5. Понятие подпространства. Линейная оболочка системы векторов. Евклидовы линейные пространства. Неравенство Коши – Буняковского. Ортогональная составляющая вектора. Ортогонализация Грама Шмидта системы векторов.	2			0.5	
	Тема 1.6. Разложение вектора по системе векторов. Базисы системы векторов. Метод Жордана – Гаусса.	2			0.5	
	Тема 1.7. Аффинные и точно-векторные евклидовы пространства. Формулы перехода от одного базиса к другому.	2			1	

Подпространства линейного пространства: - способы задания подпространств; - сумма и пересечение подпространств.					
Тема 1.8. Векторы на плоскости. Действия над векторами. Критерий коллинеарности двух векторов. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Проекция вектора на ось.	2			1	
Тема 1.9. Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведение и его свойства. Проекция вектора на подпространство. Понятие ортогонального дополнения подпространства.	2			0.5	
Тема 1.10. Решение систем линейных уравнений методом наименьших квадратов. Полярная система координат. Комплексные числа и действия над ними. Модуль и главное значение аргумента комплексного числа.	2			0.5	
Практическая работа №1. Операции над матрицами. Вычисление определителей.			2	0.5	
Практическая работа №2. Вычисление обратной матрицы двумя способами. Вычисление ранга матрицы. Решение системы линейных уравнений с неизвестными методом обратной матрицы и с помощью формул Крамера.			2	0.5	
Практическая работа №3. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Решение однородных систем уравнений. Решение систем линейных уравнений методом наименьших квадратов.			2	0,5	
Практическая работа №4. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.			2	0,5	
Практическая работа №5. Ортогонализация системы векторов, а также её ортонормирование.			2	0,5	
Практическая работа №6. Разложение вектора по диагональной системе векторов.			2	0,5	
Практическая работа №7. Формулы перехода от одного базиса к другому.			2	0,5	
Практическая работа №8. Действия над векторами. Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведений.			2	0,5	
Практическая работа №9. Размерность суммы и пересечения подпространств, заданных своими линейными оболочками. Матрицы перехода от одного базиса к другому.			2	1	
Практическая работа №10. Проекция вектора на подпространство и поиск ортогональной составляющей этого вектора относительно подпространства.			2	0,5	

	Практическая работа №11. Комплексные числа и действия над ними.			2	1	
	Практическая работа №12. Действия над комплексными числами.			2	0,5	
	Практическая работа №13. Действия над комплексными числами.			2	1	
	Итого по 1 разделу	20		26	13	
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости.					
	Тема 2.1. Понятие об уравнении линии. Различные виды уравнения прямой на плоскости.	2			0,3	Проработка теоретического материала по курсу «Линейная алгебра и аналитическая геометрия». Подготовка к практической работе Тестирование по всем разделам курса «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» в СДО MOODLE.
	Тема 2.2. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Отклонение произвольной точки от данной прямой, заданной нормированным уравнением	2			0,2	
	Тема 2.3. Уравнение пучка прямых. Некоторые задачи на прямую линию на плоскости.	2			0,3	
	Тема 2.4. Нахождение прямой, проходящей через точку пересечения двух данных прямых и удовлетворяющей еще одному условию. Кривых второго порядка. Эллипс.	2			0,2	
	Тема 2.5. Исследование формы эллипса. Гипербола, исследование её формы.	2			0,3	
	Тема 2.6. Эксцентриситет эллипса и гиперболы. Директрисы эллипса и гиперболы. Парабола.	2			0,2	
	Тема 2.7. Исследование формы параболы. Директриса параболы. Приведение общего уравнения кривой второго порядка каноническому виду.	2			1	
	Тема 2.8. Пример приведения уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.	2			1	
	Тема 2.9. Классификация линий второго порядка. Группы.	2			1	
	Тема 2.10. Кольца. Поля.	2			1	
	Практическая работа № 14. Поиск уравнений прямых, удовлетворяющих определенным условиям.			2	0,5	
	Практическая работа № 15. Различные виды уравнения прямой. Расстояние от точки до прямой.			2	0,5	
	Практическая работа № 16. Решение задач по аналитической геометрии на плоскости.			2	0,5	

	Практическая работа № 17. Решение задач по аналитической геометрии на плоскости.			2	0,5	
	Практическая работа № 18. Исследование уравнений кривых второго порядка и поиск их основных характеристик.			2	0,5	
	Практическая работа № 19. Приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду.			2	0,5	
	Практическая работа № 20. Приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду.			2	0,5	
	Практическая работа № 21. Поиск уравнений кривых второго порядка при заданных условиях.			2	1	
	Практическая работа № 22. Разложение векторов не вошедших в базис по диагональной системе векторов. Метод Жордана – Гаусса.			2	0,5	
	Практическая работа № 23. Линейная зависимость (независимость) системы векторов.			2	0,5	
	Практическая работа № 24. Способы задания подпространств.			2	0,5	
	Практическая работа № 25. Базис подпространств, заданного системой уравнений. Ортогонализации этого базиса. Поиск базиса подпространства, которое является ортогональным дополнением к исходному подпространству.			2	1	
	Практическая работа № 26. Решение домашних заданий по аналитической геометрии.			2	0,5	
	Практическая работа № 27. Решение домашних заданий по аналитической геометрии.			2	1	
	Итого по 2 разделу	20		28	14	
	РГР				18	Подготовка к выполнению РГР
	ИТОГО за 1 семестр	40		54	45	
2 семестр						
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	Раздел 3. Теория многочленов. Линейные операторы					Проработка теоретического материала по курсу «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».
	Тема 3.1. Группы. Кольца. Поля	2			1	
	Тема 3.2. Многочлены от одной переменной	2			1	
	Тема 3.3.. продолжение лекции №2	2			1	
	Тема 3.4. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное. Результат	2			1	
	Тема 3.5. Разложение многочлена на неприводимые множители.	2			1	

Производная многочлена. Дискриминант					Подготовка к практической работе Тестирование по всем разделам курса «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» в СДО MOODLE.
Тема 3.6. Многочлены над полями $\mathbb{C}$ и $\mathbb{R}$. Алгебраические уравнения с комплексными и действительными коэффициентами	2			0,5	
Тема 3.7. Теорема о существовании корня в поле комплексных чисел (Основная теорема алгебры)	2			0,5	
Тема 3.8. Многочлены и алгебраические уравнения с действительными коэффициентами. Алгебраические уравнения 3 степени	2			0,5	
Тема 3.9. Число действительных корней многочлена с действительными коэффициентами. Метод Штурма	2			0,5	
Тема 3.10. Определение линейного оператора, его матрица. Связь между координатами вектора и его образа. Зависимость между матрицами одного и того же преобразования в различных базисах. Характеристическое уравнение линейного преобразования	2			0,5	
Тема 3.11. Собственные векторы линейного преобразования и их свойства	2			0,5	
Тема 3.12. Приведение матрицы линейного преобразования к диагональному виду. Ортогональные матрицы. Ортогональные преобразования	2			0,5	
Тема 3.13. Жорданова нормальная форма квадратной матрицы	2			0,5	
Практическая работа №28. "Многочлены от одной переменной"			2	1	
Практическая работа №29. "Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное. Результат"			2	1	
Практическая работа №30. "Разложение многочлена на неприводимые множители. Производная многочлена. Дискриминант"			2	1	
Практическая работа №31. "Многочлены над полями $\mathbb{C}$ и $\mathbb{R}$. Алгебраические уравнения с комплексными и действительными коэффициентами"			2	1	
Практическая работа №32. "Теорема о существовании корня в поле комплексных чисел (Основная теорема алгебры)"			2	1	
Практическая работа №33. "Многочлены и алгебраические уравнения с действительными коэффициентами. Алгебраические уравнения 3 степени"			2	1	
Практическая работа №34. "Число действительных корней многочлена с действительными коэффициентами. Метод Штурма"			2	1	
Практическая работа №35. "Разложение на множители"			2	1	
Практическая работа №36.			2	0,5	

	"Поиск НОД многочленов"					
	Практическая работа №37. "Поиск НОД и НОК многочленов"			2	0,5	
	Практическая работа №38. "Определение линейного оператора, его матрица. Связь между координатами вектора и его образа. Зависимость между матрицами одного и того же преобразования в различных базисах. Характеристическое уравнение линейного преобразования"			2	1	
	Практическая работа №39. "Собственные векторы линейного преобразования и их свойства"			2	1	
	Практическая работа №40. "Приведение матрицы линейного преобразования к диагональному виду. Ортогональные матрицы. Ортогональные преобразования"			2	1	
	Практическая работа №41. "Жорданова нормальная форма квадратной матрицы"			2	1	
	Итого по 3 разделу	26		28	17	
	Раздел 4. Квадратичные формы					
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	Тема 4.1. Понятие квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод собственных векторов	2			1	Проработка теоретического материала по курсу «Линейная алгебра и аналитическая геометрия». Подготовка к практической работе Тестирование по всем разделам курса «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» в СДО MOODLE.
	Тема 4.2. Метод Лагранжа -- метод выделения полных квадратов. Положительно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра	2			1	
	Тема 4.3. Нормальный вид квадратичной формы	2			1	
	Тема 4.4. Упрощение уравнений фигур второго порядка в пространстве	2			1	
	Практическая работа № 42. Понятие квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод собственных векторов"			2	1	
	Практическая работа № 43. "Метод Лагранжа -- метод выделения полных квадратов. Положительно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра"			2	1	
	Практическая работа № 44. "Нормальный вид квадратичной формы"			2	1	
	Практическая работа № 45. "Упрощение уравнений фигур второго порядка в пространстве"			2	1	
	Итого по 4 разделу	8		8	8	
ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 5. Аналитическая геометрия в пространстве.					Проработка теоретического
	Тема 5.1. Плоскость и прямая в пространстве	2			1	

ИОПК-1.2	Тема 5.2. Прямая в пространстве	2			1	материала по курсу «Линейная алгебра и аналитическая геометрия». Подготовка к практической работе Тестирование по всем разделам курса «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» в СДО MOODLE.
	Тема 5.3. Поверхности второго порядка	2			1	
	Практическая работа №46. "Плоскость и прямая в пространстве"			2	1	
	Практическая работа № 47. "Прямая в пространстве"			2	1	
	Практическая работа №48. "Поверхности второго порядка"			2	1	
	Практическая работа №49. "Поверхности второго порядка"			2	1	
	Практическая работа №50. "Поверхности второго порядка"			2	1	
	Практическая работа №51. "Поверхности второго порядка"			2	1	
	Практическая работа №52. "Поверхности второго порядка"			2	1	
	Практическая работа №53. "Поверхности второго порядка"			2	1	
	Практическая работа №54. "Поверхности второго порядка"			2	1	
	Итого по 5 разделу	6		18	12	
	РГР				8	
	ИТОГО за 2 семестр	40		54	45	
	ИИТОГО по дисциплине	80		108	90	

Таблица 5 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические занятия	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Основная литература

4.1.1.Ильин В.А. Позняк Э.Г. Линейная алгебра. Учебник. . Рекомендовано Министерством образования РФ - М.: Физматлит, 2007 - 280 с. 15 экз.

4.1.2.Ильин В.А. Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. Учебник. . Рекомендовано Министерством образования РФ - М.: Физматлит, 2009 - 224 с. 15 экз.

4.1.3.Курош А.Г. Курс высшей алгебры. Учебник. . Рекомендовано Министерством образования и науки РФ - СПб.: Лань, 2008 - 432 с. 20 экз.

4.1.4.Общий курс высшей математики для экономистов [Текст] : Учебник / Под общ.ред. В.И. Ермакова. - Рекомендовано Министерством образования РФ. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 656 с. - (100 лет РЭА им. Г.В. Плеханова). - ISBN 978-5-16-002870-5 : 165-58. 39 экз.

4.1.5.Сборник задач по высшей математике для экономистов : Учебное пособие / Под ред. В.И. Ермакова.; Рекомендовано УМО вузов России по образованию. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 575 с.20 экз.

4.2. Справочно-библиографическая литература

1. Магазинников Л.И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Магазинников Л.И., Магазинникова А.Л.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13861>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Беклемишев Д.В. Решение задач из курса аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс]/ Беклемишев Д.В.— Электрон.текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24519>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Кочетова Ю.В. Алгебра. Конечномерные пространства. Линейные операторы [Электронный ресурс]: курс лекций/ Кочетова Ю.В., Ширшова Е.Е.— Электрон.текстовые данные.— М.: Прометей, 2013.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23973>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

4. Беклемишева Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре.: Учебное пособие/ Л.А.Беклемишева, Петрович А.Ю., Чубаров И.А.; под ред. Д.В.Беклемишева. – 2-е изд., перераб. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004.

4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации к лекционным и практическим занятиям по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/145-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000651.pdf>

2. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по оформлению практических работ обучающихся» НГТУ ПВД 11.6/146-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000653.pdf>

3. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/148-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000654.pdf>

4. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по применению интерактивных форм, методов и технологий обучения» НГТУ ПВД 11.6/144-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000650.pdf>

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks» www.iprbookshop.ru
2. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/journal>
4. Электронно-библиотечная система издательства «Наука» <https://www.libnauka.ru>
5. Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru>

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017)	7-Zip (GNU LGPL)
MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010)	GoogleChrome (Проприетарное (закрытое) бесплатное программное обеспечение)

Таблица 7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1.	Сайт «Интернет и Право»	https://internet-law.ru/
2.	Библиотека нормативной документации	https://files.stroyinf.ru/
3.	База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ	https://polpred.com/news

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения учебных занятий по дисциплине могут быть использованы любые учебные аудитории, лаборатории или специализированные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения в соответствии с требованиями к реализации программы. Сведения об оборудованных учебных кабинетах размещена на сайте АПИ НГТУ (<https://api.nntu.ru>) в разделе «Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса. Доступная среда» по ссылке: <https://api.nntu.ru/sveden/objects/>

Таблица 8. Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом. №1	Учебная аудитория № 029	1. Рабочее место преподавателя – 1 шт. 2. Рабочее место студента – 38 шт. 3. Доска меловая – 1 шт.	-
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом. №1	Учебная аудитория № 037	1. Рабочее место преподавателя-1 2. Доска меловая – 1 шт. 3. Рабочее место студента – 62	-
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом. №1	Мультимедийный класс № 324	1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с монитором – 1. 2. Рабочие места студентов, оснащенные ПК с	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019)

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		мониторами – 12. 3. Комплект демонстрационного оборудования: - мультимедийный проектор – 1 шт.; - экран для проектора – 1 шт.; - доска маркерная – 1 шт. 4. Рабочее место студента – 12.	MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010) LabVIEW MATLAB (лицензия № 363567 от 27.04.2011) Microsoft Visual Studio
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом. №1	Аудитория № 210	1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с монитором – 1 шт. 2. Рабочее место студента – 80 шт. 3. Комплект демонстрационного оборудования: - мультимедийный проектор – 1 шт. - экран для проектора – 1 шт. - доска меловая – 1 шт.	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010)
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом. №1	Кабинет самоподготовки студентов № 316	1. Рабочие места студентов, оснащенные ПК с мониторами – 5. 2. ПК с выходом на телевизор LG – 1 шт. 3. Рабочее место студента – 26.	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010)

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических занятий находятся в свободном доступе в системе MOODLE на странице курса «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=66> и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в ФОС дисциплине. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в ФОС дисциплины

7.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Учебным планом не предусмотрено

7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все разделы курса. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров в аудиторных условиях.

Практические занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков владения общими принципами, методами и алгоритмами решения инженерных задач, связанными с механическими явлениями;
- подведение итогов занятий (результаты тестирования, готовность домашних заданий, выполненных в ходе самостоятельной работы).

7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 4.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы. В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

7.6. Методические указания для выполнения РГР

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению расчетно-графической работы, требования к ее оформлению, порядок сдачи.

7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Учебным планом не предусмотрено.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

- ~ ФОС включает в себя:
- ~ перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- ~ описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- ~ типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- ~ методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ

Согласно Федеральному закону от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ст. 79, п.8 профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся. Адаптированная рабочая программа разрабатывается по каждой направленности при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.