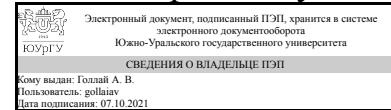


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.09.01 Алгебра и геометрия

для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат

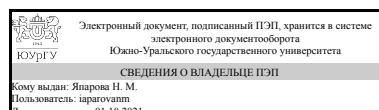
профиль подготовки Автоматизированные системы управления технологическими процессами в промышленности и инженерной инфраструктуре

форма обучения очная

кафедра-разработчик Вычислительная математика и высокопроизводительные вычисления

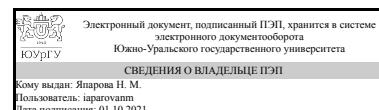
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.



Н. М. Япарова

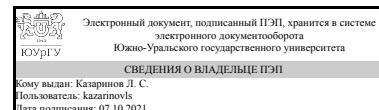
Разработчик программы,
д.техн.н., доц., профессор



Н. М. Япарова

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Автоматика и управление
д.техн.н., проф.



Л. С. Казаринов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса – обучение студентов основным приемам и методам применения элементов математического аппарата, развитие логического алгоритмического мышления, овладение методами исследования и решения математических задач, выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач. Задачи курса: приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью дисциплины. В результате изучения дисциплины студенты должны свободно ориентироваться и иметь представление об основных понятиях, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов.

Краткое содержание дисциплины

Матрицы, действия над матрицами, определители, обратная матрица, матричные уравнения, системы линейных уравнений, исследование систем линейных уравнений, методы решения систем линейных уравнений. Векторы, их сложение и умножение на число; линейная зависимость векторов и ее геометрический смысл; базис и координаты; скалярное произведение векторов; переход от одного базиса к другому; ориентация; ориентированный объем параллелепипеда; векторное и смешанное произведения векторов; системы координат; переход от одной системы координат к другой. Уравнение прямой линии на плоскости и плоскости в пространстве; взаимное расположение прямых на плоскости и плоскостей в пространстве; прямая в пространстве. Квадратичные функции на плоскости и их матрицы; ортогональные матрицы и преобразования прямоугольных координат; ортогональные инварианты квадратичных функций. Линии второго порядка, приведение уравнения линий второго порядка к каноническому виду, характеристики линий второго порядка. Линейные, нормируемые, евклидовы пространства. Линейный оператор, матричное представление линейного оператора.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНЫ)
ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах. Уметь: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике методы линейной и векторной алгебры и геометрии; использовать полученные знания для формализации и решения задач, возникающих в технических, естественно-научных областях и в профессиональной сфере деятельности; приобретать новые знания, используя образовательные и информационные технологии. Владеть: математическим аппаратом,

необходимым для формирования суждений по соответствующим профессиональным, научным проблемам; обладать аналитическим мышлением, математической культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры; умением анализировать учебную и научную литературу.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Б.1.09.03 Специальные главы математики

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	1
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>			
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80	
Подготовка к экзамену	35	35	
Расчетно-графические работы	45	45	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-		экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Теория матриц и систем линейных уравнений	16	8	8	0
2	Векторная алгебра	16	8	8	0
3	Линейные пространства и операторы	12	6	6	0
4	Аналитическая геометрия	20	10	10	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Матрицы и действия над ними. Определители. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя n-го порядка	2
2	1	Обратная матрица. Понятие присоединенной матрицы. Понятие обратной матрицы. Теорема о существовании обратной матрицы. Теорема о единственности обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы. Ранг матрицы. Понятие минора k-го порядка. Понятие ранга матрицы. Нахождение ранга матрицы методом элементарных преобразований. Матричные уравнения.	2
3-4	1	Системы линейных алгебраических уравнений. Понятие системы линейных алгебраических уравнений. Элементарные преобразования систем линейных алгебраических уравнений. Матричный метод решения систем, по правилу Крамера, методом Гаусса.	4
5	2	Векторы на плоскости и в пространстве. Понятие вектора. Длина вектора. Направление вектора. Линейные операции над векторами. Понятие линейной комбинации векторов. Понятие линейной зависимости (независимости) векторов.	2
6	2	Понятие базиса. Декартова система координат. Коллинеарность векторов. Проекция вектора на вектор, проекция вектора на ось. Радиус-вектор точки. Контрольная точка 3	2
7	2	Скалярное произведение векторов. Понятие скалярного произведения векторов. Свойства скалярного произведения. Приложение скалярного произведения в физике. Векторное произведение векторов. Понятие векторного произведения векторов. Свойства векторного произведения. Приложение векторного произведения в физике.	2
8	2	Смешанное произведение векторов. Понятие смешанного произведения векторов. Свойства смешанного произведения. Приложения.	2
9	3	Линейные пространства. Понятие линейного пространства. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость (независимость) векторов. Понятие базиса в линейном пространстве. Переход от одного базиса к другому. Понятие матрицы перехода от одного базиса к другому. Евклидовы пространства. Понятие евклидова пространства. Длина (норма) вектора. Понятие ортогональной и ортонормированной систем векторов. Теорема о существовании ортонормированного базиса	2
10	3	Линейные преобразования (линейные операторы). Понятие линейного оператора. Действия над линейными операторами. Понятие нулевого и единичного операторов. Свойства линейных операторов. Степень линейного оператора. Понятие обратного оператора. Собственные векторы и собственные числа. Понятия собственного вектора и собственного числа линейного оператора. Понятие характеристического многочлена линейного оператора. Свойства собственных векторов и собственных чисел линейного оператора.	2
11	3	Квадратичные формы. Понятие квадратичной формы действительных переменных. Матричная запись. Канонический вид квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Положительно определенная и отрицательно определенная квадратичных форм. Теорема о связи собственных чисел со знаком квадратичной формы. Критерий Сильвестра о знакопределенности квадратичной формы.	2
12	4	Уравнение прямой на плоскости. Понятия направляющего и нормального векторов прямой. Уравнение прямой, проходящей через точку, перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой в отрезках. Параллельность и перпендикулярность двух прямых на	2

		плоскости. Угол между двумя прямыми. Нормальное уравнение прямой. Канонические уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой, проходящей через точку с угловым коэффициентом. Уравнение линии в полярных координатах	
13	4	Уравнение плоскости. Понятие нормального вектора плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через точку, перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости. Условия параллельности, перпендикулярности двух плоскостей и угол между двумя плоскостями. Уравнение плоскости в отрезках. Нормальное уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки, не лежащие на одной прямой.	2
14	4	Уравнение прямой в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Условия параллельности, перпендикулярности двух прямых и угол между двумя прямыми. Плоскость и прямая в пространстве. Условие перпендикулярности прямой и плоскости. Условие параллельности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Условие принадлежности прямой плоскости.	2
15	4	Линии второго порядка. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Преобразование координат на плоскости (параллельный перенос, поворот). Классификация линий второго порядка. Приведение линий второго порядка к каноническому виду	2
16	4	Поверхности второго порядка. Основные виды поверхностей второго порядка, их канонические уравнения.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Матрицы, действия над матрицами. Определители. Миноры и алгебраические дополнения	2
2	1	Обратная матрица. Матричные уравнения. Ранг матрицы. Отыскание ранга матрицы. Контрольная точка К1	2
3-4	1	Решение систем линейных уравнений (СЛАУ). Метод Гаусса. Метод Крамера Контрольная точка К2	4
5	2	Векторы. Линейные операции над векторами Контрольная точка К3	2
6	2	Проекция вектора на вектор, проекция вектора на ось. Коллинеарность векторов. Направляющие косинусы. Орт вектора. Линейная зависимость (независимость) векторов. Контрольная точка К4	2
7-8	2	Скалярное, векторное, смешанное произведение. Приложения Контрольная точка К5	4
9	3	Линейные и евклидовы пространства. Базис, смена базиса	2
10	3	Линейные операторы. Матричное представление операторов. Переход к новому базису. Собственные векторы и числа	2
11	3	Квадратичные формы	2
12	4	Прямая на плоскости Контрольная точка К6	2
13	4	Плоскость. Прямая в пространстве	2
14	4	Взаимное расположение прямых и плоскостей Контрольная точка К7	2
15	4	Кривые 2-го порядка (эллипс, гипербола, парабола) Контрольная точка К8	2
16	4	Поверхности 2-го порядка	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение расчетно-графической работы "Элементарные преобразования матриц. Вычисление обратной матрицы. Решение СЛАУ методом Гаусса"	Бортаковский А.С., Пантелеев А.В. Линейная алгебра в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 2010. – с. 592. Гл 1	14
Подготовка к экзамену	Основная литература	35
Выполнение расчетно-графической работы "Векторная алгебра"	Бортаковский А.С., Пантелеев А.В. Линейная алгебра в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 2010. – с. 592. Гл 2	13
Выполнение расчетно-графической работы "Элементы аналитической геометрии"	Бугров Я.С, Никольский С.М. Высшая математика: Учеб. для вузов: В 3-х томах. Том 1: Элементы линейно алгебры и аналитической геометрии. Гл. 1, 2	18

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Лекция-дискуссия	Лекции	Активное участие и обсуждение некоторых тем лекционного материала	2

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Дифференцируемый подход	Усвоение программного материала на различных планируемых уровнях, но не ниже обязательного (государственного стандарта)
Модульное обучение	Самостоятельная работа студентов по индивидуальной учебной программе, приспособление к индивидуальным потребностям и базовой подготовки

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	------------

Все разделы	ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	промежуточная аттестация	1-8
Теория матриц и систем линейных уравнений	ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	текущий	1-4
Векторная алгебра	ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	текущий	1-5
Аналитическая геометрия	ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	текущий	1-2

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
	Выполнение заданий индивидуального варианта	Зачтено: Выполнение не менее 50 % заданий индивидуального варианта Не зачтено: Выполнение менее 50 % заданий индивидуального варианта
	Письменное выполнение практических заданий и раскрытие теоретических вопросов индивидуального билета	Отлично: Верное выполнение не менее 85% от числа практических задач и развернутый ответ на 2 теоретических вопроса (формулировка теоремы с доказательством и определения). Хорошо: Верное выполнение (74-85)% от числа практических задач и развернутый ответ на один из теоретических вопросов (формулировка теоремы с доказательством или определения) или неполные ответы на оба теоретических вопроса индивидуального билета. Удовлетворительно: Верное выполнение (50-74)% от числа практических задач и отсутствие ответа на оба теоретических вопроса. Неудовлетворительно: Выполнение менее 50% от числа заданий индивидуального билета.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
	1) Выполнить элементарные преобразования матриц.

	<p>2) Вычислить определитель 4-ого порядка.</p> <p>3) Исследовать систему линейных уравнений на совместность.</p> <p>4) Найти решение системы линейных уравнений методом Гаусса.</p> <p>5) Найти обратную матрицу для матрицы 3-го порядка.</p> <p>6) Линейные операции с векторами. Длина вектора.</p> <p>7) Вычисление скалярного произведения векторов.</p> <p>8) Определение линейной зависимости системы векторов.</p> <p>9) Определение взаимного расположения векторов.</p> <p>10) Вычисление объемов.</p> <p>11) Составление канонического и параметрического уравнений прямой на плоскости (в пространстве), проходящей через 2 точки. Составление уравнения прямой на плоскости, проходящей через точку с заданным нормальным вектором. Составление уравнение плоскости по трем точкам. Составление уравнение плоскости, перпендикулярной данной прямой (параллельной данной прямой).</p> <p>12) Нахождение угла между прямыми, между прямой и плоскостью.</p> <p>13) Нахождение проекции точки на прямую, лежащую в плоскости. Нахождение проекции точки на плоскость (на прямую в пространстве).</p> <p>Матрицы.doc; Аналитическая геометрия.doc; Векторы.doc</p>
	<p>1. Матрицы. Основные понятия.</p> <p>2. Формулы для вычисления определителей 2-го и 3-го порядков.</p> <p>3. Миноры и алгебраические дополнения элемента матрицы. Теорема о разложении определителя по строке или столбцу.</p> <p>4. Свойства определителей.</p> <p>5. Действия над матрицами.</p> <p>6. Определение обратной матрицы. Формула для вычисления обратной матрицы.</p> <p>7. Получение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Свойства обратной матрицы.</p> <p>8. Понятия ранга матрицы и базисного минора. Методы нахождения и свойства ранга матрицы.</p> <p>9. Системы линейных уравнений, основные понятия.</p> <p>10. Теорема Кронекера-Капелли. Схема исследования неоднородных систем.</p> <p>11. Теорема Крамера. Матричный метод решения систем линейных уравнений.</p> <p>12. Метод Гаусса и Жордана-Гаусса решения СЛАУ.</p> <p>13. Системы однородных линейных уравнений и схема их исследования.</p> <p>Фундаментальная система решений и структура общего решения.</p> <p>14. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Свойства проекций.</p> <p>15. Скалярное произведение векторов, его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты сомножителей. Основные приложения.</p> <p>15. Векторное произведение векторов и его свойства. Выражение векторного произведения через координаты сомножителей. Основные приложения.</p> <p>16. Смешанное произведение векторов и его свойства. Выражение смешанного произведения через координаты сомножителей. Основные приложения.</p> <p>17. Прямая на плоскости, различные виды уравнений. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых.</p> <p>18. Плоскость в пространстве, различные виды уравнений. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей.</p> <p>19. Прямая в пространстве. Различные виды уравнений. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых.</p> <p>20. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.</p> <p>21. Эллипс. Каноническое уравнение. Основные формулы.</p> <p>22. Гипербола. Каноническое уравнение. Основные формулы.</p> <p>23. Парабола. Каноническое уравнение. Основные формулы.</p> <p>Промежуточная аттестация.doc</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

a) основная литература:

1. Сборник задач по математике [Текст] Ч. 1 Линейная алгебра и основы математического анализа учеб. пособие для втузов под ред. А. В. Ефимова, Б. П. Демидовича. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1986. - 464 с. ил.
2. Кострикин, А. И. Введение в алгебру Ч. 2 Линейная алгебра Учеб. для ун-тов по специальностям "Математика" и "Приклад. математика". - М.: Наука/Интерperiодика: Физико-математическая литература, 2000
3. Линейная алгебра и аналитическая геометрия Учеб. пособие для самостоят. работы студентов техн. специальностей Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Алгебра и геометрия; А. А. Патрушев, Р. П. Петрова, Л. А. Прокудина, А. Е. Коренченко; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 135,[1] с. ил.
4. Определители и матрицы. Векторы и аналитическая геометрия. Введение в анализ Учеб. пособие ЧГТУ, Каф. Мат. анализа; В. М. Комаров, А. Г. Лямин, О. Б. Пащковская, В. Х. Резник. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1996. - 56 с. ил.
5. Ильин, В. А. Аналитическая геометрия Учеб. для ун-тов. - 4-е изд., доп. - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литерат, 1988
6. Каплан, И. А. Практические занятия по высшей математике Ч. 1 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве И. А. Каплан. - 5-е изд., стер. - Харьков: Издательство Харьковского университета, 1973. - 204 с. черт.
7. Назырова, Ю. А. Векторная алгебра и аналитическая геометрия [Текст] Учеб. пособие Ю. А. Назырова, В. И. Осмоловский; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Алгебра и геометрия; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 56, [1] с.
8. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст] полн. курс : учебник Д. Т. Письменный. - 7-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2008. - 602, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Рошина, А. И. Линейная алгебра в примерах и задачах [Текст] учеб. пособие А. И. Рошина, Т. В. Титкова ; под ред. А. В. Геренштейна ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 79, [1] с.
2. Привалов, И. И. Аналитическая геометрия Учеб. И. И. Привалов. - 32-е изд. - СПб.; М.: Лань, 2003. - 299 с.
3. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : Тридцать пять лекций [Текст] Ч. 2 в 2 ч. Д. Т. Письменный. - М.: Айрис-пресс: Рольф, 2000. - 251, [1] с. ил.
4. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст] полн. курс Д. Т. Письменный. - 5-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 608 с. ил.
5. Высшая математика для экономистов [Текст] учеб. для вузов по экон. специальностям Н. Ш. Кремер и др.; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. - 478, [1] с. ил.

6. Высшая математика для экономистов [Текст] учебник для вузов по экон. специальностям Н. Ш. Кремер и др.; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. - 478, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник ЮУрГУ. Серия "Компьютерные технологии, управление и радиоэлектроника"

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Магазинников Л.И., Магазинникова А.Л. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. - 176 с.

2. Конев В.В. Линейная алгебра. Учебное пособие. - Томск. Изд. ТПУ. 2008. - 65 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Магазинников Л.И., Магазинникова А.Л. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. - 176 с.

2. Конев В.В. Линейная алгебра. Учебное пособие. - Томск. Изд. ТПУ. 2008. - 65 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Н.М. Япарова, С.У. Турлакова, Т.В. Назарова, Р.Ж. Алеев Элементы линейной алгебры и численных методов в обработке информации 2019 https://lib.susu.ru/Resursy/poisk_po_bazam_1
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Н.М. Япарова, С.У. Турлакова, Т.В. Назарова, Р.Ж. Алеев Векторная алгебра, элементы численных методов и их приложения в анализе данных Из-во ЮУрГУ 2019 https://lib.susu.ru/Resursy/poisk_po_bazam_1

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стелы, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	344 (36)	Аудитории для проведения занятий должны быть оборудованы мультимедийным проектором.
Практические занятия и семинары	344 (36)	Аудитории для проведения практических занятий должны быть оборудованы беспроводными точками доступа Wi-Fi и электрическими розетками.