ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Соколинский Л. Б.
Пользователь: leonid.sokolinsky
Дата подписания: 04.07.2024

Л. Б. Соколинский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.08.01 Линейная алгебра и аналитическая геометрия
для направления 09.03.04 Программная инженерия
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое обеспечение информационных технологий

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 920

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

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Япарова Н. М.
Пользователь: iaparovanm
Дата подписания: 10.06.2024

Н. М. Япарова

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Соколинская И. М.
Пользователь: sokolinskaiaim
Дата подписания: 09.06.2024

И. М. Соколинская

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель данного курса – формирование представления у обучающегося о классе задач, решаемых методами высшей алгебры и геометрии, 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. Курс содержит большое количество практических задач, призванных дать возможность закрепить полученные знания различных алгебраических методов, которые будут возникать практически во всех дальнейших курсах, как математических, так и прикладных.

Краткое содержание дисциплины

В курсе рассматриваются основные разделы линейной алгебры, включающие в себя общее знакомство с базовыми алгебраическими структурами, матричную и векторную алгебры, системы линейных уравнений, важнейшие понятия линейной алгебры как на координатном, так и на абстрактном уровне, нормы, метрические пространства, различные виды метрик, а также основные разделы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знает: теоретические 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 Умеет: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии Имеет практический опыт: использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и научной математической литературы

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.08.06 Дифференциальные уравнения, 1.О.08.04 Математическая логика и теория алгоритмов, 1.О.08.05 Теория вероятностей и математическая статистика, 1.О.21 Исследование операций, 1.О.09 Физика, 1.О.18 Вычислительные методы

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 6 з.е., 216 ч., 110,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
Аудиторные занятия:	96	96
Лекции (Л)	48	48
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	105,5	105,5
Решение практических задач с использованием учебно-методического пособия	84	12
Подготовка к экзамену	21,5	21.5
Консультации и промежуточная аттестация	14,5	14,5
Вид 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	Матрицы и операции над ними. Определители	18	8	10	0
2	Системы линейных алгебраических уравнений	8	4	4	0
3	Спектральное и сингулярное разложение матриц	14	8	6	0
4	Векторные пространства. Норма вектора	20	10	10	0

5	Вещественное линейное пространство. Базис и размерность	8	4	4	0
6	Метрическое пространство. Виды метрик	8	4	4	0
7	Прямая и плоскость	12	6	6	0
8	Кривые и поверхности второго порядка	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Матрицы и операции над ними. Компактная форма записи матрицы. Элементарные преобразования матриц и приведение их к ступенчатой, трапециевидной и диагональной формам. Матрицы элементарных преобразований. Виды матриц. Матрица-строка, матрица-столбец. Единичная матрица.	2
2	1	Умножение матриц. Линейные операции. Транспонированная матрица. Некоторые свойства операций над матрицами. Специальные виды матриц: диагональная, симметричная, ортогональная. Разреженные матрицы. Понятие тензора. Понятие вектора как массива чисел.	2
3	1	Понятие определителя, способы вычисления. Простейшие свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей посредством приведения к треугольному виду. Определитель n-го порядка и его свойства. Определитель как мера сжатия или расширения пространства матрицей.	2
4	1	Теорема Лапласа и ее следствия. Вычисление обратной матрицы. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и ее следствия. Матричные уравнения.	2
5	2	Понятие системы линейных алгебраических уравнений. Компактная запись системы. Системы с квадратной невырожденной матрицей. Критерий совместности системы линейных уравнений. Метод Крамера.	2
6	2	Матричная форма записи системы линейных уравнений. Алгоритм Гаусса исследования и решения систем линейных уравнений. Контрольная точка К3.	2
7	3	Спектральное разложение матрицы. Собственный вектор и собственное значение матрицы, их геометрический смысл. Вырожденная матрица. Положительно определенная и полуопределенная матрица. Вычисление определителя через собственные значения матрицы.	2
8	3	Сингулярное разложение матрицы. Сингулярные значения, левые и правые сингулярные векторы. Использование сингулярного разложения для обобщения операции обращения матриц на неквадратные матрицы.	2
9,10	3	Псевдообратная матрица Мура-Пенроуза. Решение линейного уравнения, найденное псевдообращением. Оператор следа. Инвариантность оператора следа относительно транспонирования и циклической перестановки.	4
11,12	4	Геометрические векторы, определение и терминология. Линейные операции над векторами. Векторы на прямой, на плоскости и в пространстве. Аффинная система координат. Координаты точки. Проекции вектора. Координаты вектора и их связь с проекциями. Длина вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства. Условие ортогональности двух векторов.	4
13	4	Векторное произведение векторов, его свойства. Условие коллинеарности двух векторов. Смешанное произведение и его свойства. Условие компланарности трех векторов. Вычисление площадей и объемов. Контрольная точка К7.	2
14,15	4	Понятие нормы вектора. Норма как функция для измерения длины, ее	4

		свойства. Евклидова норма. Виды норм, их вычисление. Квадрат нормы. Максимальная норма как максимальное абсолютное значение элементов вектора. Норма Фробениуса для оценки размера матрицы. Запись нормы Фробениуса через оператор следа. Вычисление скалярного произведения векторов через нормы. Специальные виды векторов, единичные векторы, ортогональные и ортонормированные векторы.	
16	5	Вещественное линейное пространство. Примеры. Линейные операции над векторами. Линейная комбинация. Линейная оболочка множества векторов. Линейная зависимость и независимость векторов, геометрический смысл. Линейный оператор. Вырожденность квадратной матрицы с линейно зависимыми столбцами.	2
17	5	Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора. Переход к другому базису. Матрица перехода. Линейные подпространства и линейные многообразия. Ортогональные системы векторов.	2
18,19	6	Понятие метрического пространства. Функция расстояния. Евклидовы метрики. Расстояние от вектора до подпространства и до линейного многообразия. Примеры метрик. Манхэттенское расстояние или расстояние городских кварталов. Расстояние Жаккара. Косинусное расстояние. Расстояние Хэмминга.	4
20	7	Алгебраические линии и поверхности. Уравнения прямой линии на плоскости и в трехмерном евклидовом пространстве. Канонические уравнения. Параметрические уравнения. Уравнения в отрезках. Векторные уравнения. Критерий параллельности вектора и прямой. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Пучок прямых. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми.	2
21	7	Уравнения плоскости в пространстве. Вектор нормали к плоскости. Уравнение плоскости через три точки, не лежащих на одной прямой. Нормальное уравнение плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей, угол между плоскостями. Гиперплоскость.	2
22	7	Прямая в пространстве. Направляющий вектор прямой. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Метрические задачи в прямоугольной декартовой системе координат.	2
23	8	Линии и поверхности второго порядка. Общее уравнение линии второго порядка на плоскости. Классификация кривых второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Инварианты кривой второго порядка.	2
24	8	Общее уравнение поверхности второго порядка. Приведенные уравнения. Классификация поверхностей второго порядка. Эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, конусы и цилиндры. Прямолинейные образующие.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Матрицы и операции над ними. Элементарные преобразования матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Умножение матриц. Умножение на строки и столбцы. Умножение на диагональную матрицу.	4
3	1	Понятие определителя. Способы вычисления определителей второго и третьего порядков. Простейшие свойства определителей. Вычисление определителей посредством приведения к треугольному виду. Определитель n-го порядка. Контрольная точка К1.	2

4,5	1	Нахождение обратных матриц. Ранг матрицы. Решение простейших матричных уравнений. Контрольная точка К2.	4
6	2	Системы линейных алгебраических уравнений. Системы с квадратной невырожденной матрицей. Формулы Крамера.	2
7	2	Алгоритм Гаусса решения системы линейных уравнений. Элементарные преобразования системы уравнений. Приведение системы общего вида к системе с верхней трапециевидной матрицей. Контрольная точка К4.	2
8	3	Собственные векторы и собственные значения матрицы. Характеристическое уравнение. Спектральное разложение матрицы. Вычисление определителя через собственные значения матрицы	2
9	3	Сингулярное разложение матрицы. Сингулярные значения, левые и правые сингулярные векторы. Обращение матриц с помощью сингулярного разложения.	2
10	3	Решение линейного уравнения, найденное с помощью псевдообратной матрицы. Оператор следа. Контрольная точка К5.	2
11	4	Геометрические действия над векторами. Векторы на плоскости и в пространстве. Длина вектора. Направление вектора. Линейные операции над векторами. Декартова система координат. Проекция вектора. Радиус-вектор точки. Орт вектора.	2
12,13	4	Скалярное произведение векторов. Ортогональность векторов. Векторное произведение векторов. Коллинеарность векторов. Приложения скалярного и векторного произведений. Смешанное произведение векторов. Вычисление объемов. Контрольная точка К6.	4
14,15	4	Евклидова норма. Виды норм, их вычисление. Квадрат нормы. Норма Фробениуса. Запись нормы Фробениуса через оператор следа. Вычисление скалярного произведения векторов через нормы. Контрольная точка К8.	4
16	5	Линейные операции над векторами. Линейная зависимость (независимость) векторов и ее геометрический смысл.	2
17	5	Базис и ранг системы векторов. Представление вектора в различных базисах. Матрица перехода.	2
18,19	6	Метрические задачи. Функция расстояния. Евклидовы метрики. Вычисление различных метрик. Расстояние городских кварталов. Расстояние Жаккара. Косинусное расстояние. Расстояние Хэмминга.	4
20	7	Уравнения прямой на плоскости. Способы задания. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми. Полуплоскости. Контрольная точка К9.	2
21	7	Уравнения плоскости в пространстве. Вектор нормали к плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Полупространства. Контрольная точка К10.	2
22	7	Уравнения прямой линии в трехмерном евклидовом пространстве. Способы задания. Направляющий вектор прямой. Векторные уравнения прямой и плоскости. Контрольная точка К11.	2
23,24	8	Линии второго порядка на плоскости. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Линии, заданные общим уравнением. Контрольная точка К12.	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием	Семестр	Кол-

	разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс		во часов
Решение практических задач с использованием учебно-методического пособия	Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 224 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72582 — Загл. с экрана. Раздел I, Главы 1,2,3,4 с.5-86, Раздел II, Главы 6, 7, 8, 9. . 102-167.	1	12
Подготовка к экзамену	Краснов М. Л. , Киселев А. И., Макаренко Г. И. и др. Вся высшая математика Т. 1. - М.: Эдиториал УРСС, 2020. - 336,[1] с. ил.: Гл. 1-6, стр. 14-160.	1	21,5
Решение практических задач с использованием учебно-методического пособия	Алгебра. Углубленный курс с решениями и указаниями. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 541 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/66312. Раздел 2, стр. 42-88.	1	36
Решение практических задач с использованием учебно-методического пособия	Авилова, Л.В. Практикум и индивидуальные задания по векторной алгебре и аналитической геометрии (типовые расчеты). [Электронный ресурс] / Л.В. Авилова, В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/37330. Разделы 1-4, стр. 5-92.	1	36

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	1	Текущий контроль	Контрольная точка К1	1	5	Контрольная точка К1 проводится по теме «Матрицы, определители». Продолжительность – 1 академический час. Основные проверяемые темы: линейные операции над матрицами, умножение матриц, вычисление определителей. Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время. Максимальный суммарный балл за контрольную точку – 5 баллов. Критерии оценивания: 5 баллов - высокий уровень	экзамен

						освоения проверяемых компетенций, полностью решены все задачи, получены правильные ответы; 4 балла - средний уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены только две задачи, остальные решены частично; 3 балла - базовый уровень освоения проверяемых компетенций, решена одна задача, допускаются незначительные погрешности; 2 балла - низкий уровень освоения проверяемых компетенций, даны только начальные этапы решения задач, 1-0 баллов - недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций, задачи не решены, начальные этапы решения есть не во всех задачах.	
2	1	Текущий контроль	Контрольная точка К2	1	5	Контрольная точка К2 проводится по теме «Обратная матрица. Матричные уравнения.». Продолжительность – 1 академический час. Основные проверяемые темы: нахождение обратной матрицы, алгебраические дополнения, матричные уравнения. Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время. Максимальный суммарный балл за контрольную точку – 5 баллов. Критерии оценивания: 5 баллов - высокий уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены все задачи, получены правильные ответы; 4 балла - средний уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены только две задачи, остальные решены частично; 3 балла - базовый уровень освоения проверяемых компетенций, решена одна задача, допускаются незначительные погрешности; 2 балла - низкий уровень освоения проверяемых компетенций, даны только начальные этапы решения задач, 1-0 баллов - недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций, задачи не решены, начальные этапы решения есть не во всех задачах.	экзамен
3	1	Текущий контроль	Контрольная точка К3	1	5	Контрольная точка К3 предназначена для проверки сформированности компетенций по предмету. Основные проверяемые темы: действия с матрицами, определители. Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время. Максимальный суммарный балл за контрольную точку – 5 баллов. Критерии оценивания: 5 баллов - высокий уровень освоения проверяемых компетенций, даны аккуратные определения и четкие формулировки теорем, свойств, объяснены все обозначения, участвующие в ответе,	экзамен

						полностью решена задача, получен правильный ответ; 4 балла - средний уровень освоения проверяемых компетенций, даны аккуратные определения и четкие формулировки теорем, свойств, не объяснены некоторые обозначения, возможны незначительные неясности в изложении, произведено разделение переменных, найдены собственные функции и собственные значения, решение не выписано; 3 балла - базовый уровень освоения проверяемых компетенций, определения и формулировки в целом приведены, но содержат незначительные неточности, недостаточная ясность изложения, произведено разделение переменных, найдены собственные функции и собственные значения, имеются ошибки вычислительного характера; 2 балла - низкий уровень освоения проверяемых компетенций, ответ на вопрос отсутствует или содержит определения и формулировки, содержащие значительные ошибки, задача не решена дальше разделения переменных, 1-0 баллов - недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций, ответ на вопрос отсутствует или содержит значительные ошибки, задача не решена.	
4	1	Текущий контроль	Контрольная точка К4	1	5	Контрольная точка К4 проводится по теме «Методы решения систем линейных уравнений». Основные проверяемые темы: метод Крамера решения систем линейных уравнений, метод Гаусса. Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время. Максимальный суммарный балл за контрольную точку – 5 баллов. Критерии оценивания: 5 баллов - высокий уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены все задачи, получены правильные ответы; 4 балла - средний уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены только две задачи, остальные решены частично; 3 балла - базовый уровень освоения проверяемых компетенций, решена одна задача, допускаются незначительные погрешности; 2 балла - низкий уровень освоения проверяемых компетенций, даны только начальные этапы решения задач, 1-0 баллов - недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций, задачи не решены, начальные этапы решения есть не во всех задачах.	экзамен
5	1	Текущий	Контрольная	1	5	Контрольная точка К5 проводится по теме	экзамен

		контроль	точка К5			«Собственные значения и собственные векторы матрицы. Спектральное разложение матрицы». Продолжительность – 1 академический час. Основные проверяемые темы: нахождение собственных значений матрицы, нахождение собственных векторов, спектральное разложение матрицы. Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время. Максимальный суммарный балл за контрольную точку – 5 баллов. Критерии оценивания: 5 баллов - высокий уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены все задачи, получены правильные ответы; 4 балла - средний уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены только две задачи, остальные решены частично; 3 балла - базовый уровень освоения проверяемых компетенций, решена одна задача, допускаются незначительные погрешности; 2 балла - низкий уровень освоения проверяемых компетенций, даны только начальные этапы решения задач, 1-0 баллов - недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций, задачи не решены, начальные этапы решения есть не во всех задачах.	
6	1	Текущий контроль	Контрольная точка К6	1	5	Контрольная точка К6 по теме «Векторы и их приложения». Продолжительность – 1 академический час Основные проверяемые темы: длина вектора, скалярное произведение векторов, векторное и смешанное произведения векторов и их применение. Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время. Максимальный суммарный балл за контрольную точку – 5 баллов. Критерии оценивания: 5 баллов - высокий уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены все задачи, получены правильные ответы; 4 балла - средний уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены только две задачи, остальные решены частично; 3 балла - базовый уровень освоения проверяемых компетенций, решена одна задача, допускаются незначительные погрешности; 2 балла - низкий уровень освоения проверяемых компетенций, даны только начальные этапы решения задач, 1-0 баллов - недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций, задачи не решены, начальные этапы решения есть не во всех задачах.	экзамен

7	1	Текущий контроль	Контрольная точка К7	1	5	Контрольная точка К7 предназначена для проверки сформированности компетенций по предмету. Основные проверяемые темы: операции над векторами, базис, длина и направление вектора, скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время. Максимальный суммарный балл за контрольную точку – 5 баллов. Критерии оценивания: 5 баллов - высокий уровень освоения проверяемых компетенций, даны аккуратные определения и четкие формулировки теорем, свойств, объяснены все обозначения, участвующие в ответе, полностью решена задача, получен правильный ответ; 4 балла - средний уровень освоения проверяемых компетенций, даны аккуратные определения и четкие формулировки теорем, свойств, не объяснены некоторые обозначения, возможны незначительные неясности в изложении, произведено разделение переменных, найдены собственные функции и собственные значения, решение не выписано; 3 балла - базовый уровень освоения проверяемых компетенций, определения и формулировки в целом приведены, но содержат незначительные неточности, недостаточная ясность изложения, произведено разделение переменных, найдены собственные функции и собственные значения, имеются ошибки вычислительного характера; 2 балла - низкий уровень освоения проверяемых компетенций, ответ на вопрос отсутствует или содержит определения и формулировки, содержащие значительные ошибки, задача не решена дальше разделения переменных, 1-0 баллов - недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций, ответ на вопрос отсутствует или содержит значительные ошибки, задача не решена.	экзамен
8	1	Текущий контроль	Контрольная точка К8	1	5	Контрольная точка К8 проводится по теме «Вычисление различных видов норм». Основные проверяемые темы: евклидовы нормы, расстояние городских кварталов, максимальная норма, косинусное расстояние, расстояние Хэмминга. Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время. Максимальный суммарный балл за контрольную точку – 5 баллов. Критерии оценивания: 5 баллов -	экзамен

						высокий уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены все задачи, получены правильные ответы; 4 балла - средний уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены только две задачи, остальные решены частично; 3 балла - базовый уровень освоения проверяемых компетенций, решена одна задача, допускаются незначительные погрешности; 2 балла - низкий уровень освоения проверяемых компетенций, даны только начальные этапы решения задач, 1-0 баллов - недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций, задачи не решены, начальные этапы решения есть не во всех задачах.	
9	1	Текущий контроль	Контрольная точка К9	1	5	Контрольная точка К9 проводится по теме «Аналитическая геометрия». Продолжительность – 1 академический час. Основные проверяемые темы: прямая на плоскости, расстояние между двумя точками, уравнение прямой через две точки на плоскости, расстояние от точки до прямой, условия параллельности и перпендикулярности прямых. Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время. Максимальный суммарный балл за контрольную точку – 5 баллов. Критерии оценивания: 5 баллов - высокий уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены все задачи, получены правильные ответы; 4 балла - средний уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены только две задачи, остальные решены частично; 3 балла - базовый уровень освоения проверяемых компетенций, решена одна задача, допускаются незначительные погрешности; 2 балла - низкий уровень освоения проверяемых компетенций, даны только начальные этапы решения задач, 1-0 баллов - недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций, задачи не решены, начальные этапы решения есть не во всех задачах.	экзамен
10	1	Текущий контроль	Контрольная точка К10	1	5	Контрольная точка К10 проводится по теме «Аналитическая геометрия и ее приложения». Продолжительность – 1 академический час. Основные проверяемые темы: различные уравнения плоскости в пространстве, вектор нормали к плоскости, расстояние от точки до плоскости. Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время. Максимальный суммарный балл за контрольную точку – 5	экзамен

						баллов. Критерии оценивания: 5 баллов - высокий уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены все задачи, получены правильные ответы; 4 балла - средний уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены только две задачи, остальные решены частично; 3 балла - базовый уровень освоения проверяемых компетенций, решена одна задача, допускаются незначительные погрешности; 2 балла - низкий уровень освоения проверяемых компетенций, даны только начальные этапы решения задач, 1-0 баллов - недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций, задачи не решены, начальные этапы решения есть не во всех задачах.	
11	1	Текущий контроль	Контрольная точка К11	1	5	Контрольная точка К11 предназначена для проверки сформированности компетенций по предмету. Основные проверяемые темы: уравнения прямой в пространстве, направляющий вектор, плоскость и прямая в пространстве. Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время. Максимальный суммарный балл за контрольную точку – 5 баллов. Критерии оценивания: 5 баллов - высокий уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены все задачи, получены правильные ответы; 4 балла - средний уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены только две задачи, остальные решены частично; 3 балла - базовый уровень освоения проверяемых компетенций, решена одна задача, допускаются незначительные погрешности; 2 балла - низкий уровень освоения проверяемых компетенций, даны только начальные этапы решения задач, 1-0 баллов - недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций, задачи не решены, начальные этапы решения есть не во всех задачах.	экзамен
12	1	Текущий контроль	Контрольная точка К12	1	5	Контрольная точка К12 предназначена для проверки сформированности компетенций по предмету. Основные проверяемые темы: кривые второго порядка. Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время. Максимальный суммарный балл за контрольную точку – 5 баллов. Критерии оценивания: 5 баллов - высокий уровень освоения проверяемых компетенций, полностью решены все задачи, получены правильные ответы; 4 балла - средний уровень освоения проверяемых	экзамен

						компетенций, полностью решены только две задачи, остальные решены частично; 3 балла - базовый уровень освоения проверяемых компетенций, решена одна задача, допускаются незначительные погрешности; 2 балла - низкий уровень освоения проверяемых компетенций, даны только начальные этапы решения задач, 1-0 баллов - недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций, задачи не решены, начальные этапы решения есть не во всех задачах.	
13	1	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	40	Экзамен проводится по окончании семестра. Суммарный балл каждого экзамена оценивается 40 баллами. Экзамен состоит из 5 вопросов. Форма проведения экзамена – письменная. Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 8 баллов. При оценке каждого вопроса используется шкала оценки: 8 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 7 баллов – вопрос раскрыт не полностью (не менее 90%), ошибок в ответе нет; 6 баллов – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), ошибок в ответе нет; 5 баллов – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), 1-2 негрубые ошибки; 4 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), присутствуют грубые ошибки (не более двух); 3 балла – вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются существенные недостатки по полноте и содержанию ответа; 2 балла – ответ не является логически законченным и обоснованным, поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала; 1 балл – в ответе приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него; 0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. No 25-13/09). Оценка за дисциплину	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 %.Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде письменного экзамена. Суммарный балл каждого экзамена оценивается 40 баллами. Экзамен состоит из 5 вопросов. Форма проведения экзамена – письменная. Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 8 баллов. При оценке каждого вопроса используется шкала оценки: 8 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 7 баллов – вопрос раскрыт не полностью (не менее 90%), ошибок в ответе нет; 6 баллов – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), ошибок в ответе нет; 5 баллов – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), 1-2 негрубые ошибки; 4 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), присутствуют грубые ошибки (не более двух); 3 балла – вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются существенные недостатки по полноте и содержанию ответа; 2 балла – ответ не является логически законченным и обоснованным, поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала; 1 балл – в ответе приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него; 0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.	

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ОПК-1	Знает: теоретические 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	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и научной математической литературы	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии [Текст] учеб. пособие Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова. - 17-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2010. - 222, [1] с.
2. Кострикин, А. И. Введение в алгебру Ч. 1 Основы алгебры Учеб. для ун-та по специальностям "Математика" и "Приклад. математика". - М.: Физико-математическая литература, 2000. - 271 с. ил.
3. Воеводин, В. В. Линейная алгебра Учеб. пособие для вузов по специальности "Приклад. мат." В. В. Воеводин. - 3-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2006. - 400 с.
4. Вся высшая математика [Текст] Т. 1 учеб. для втузов М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - Изд. 3-е. - М.: URSS : Эдиториал УРСС, 2010. - 327, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Апатенок, Р. Ф. Сборник задач по линейной алгебре и аналитической геометрии Учеб. пособие для вузов Ред. В. Т. Воднева. - Минск: Высшая школа, 1990. - 285 с.
2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии [Текст] Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ; Ф. Ш. Брин, Е. И. Дергачева, А. Д. Кацман, Т. А. Тарасова. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 83,[1] с. ил.
3. Сборник задач по математике для втузов В 4 ч. Под ред. А. В. Ефимова, Б. П. Демидовича Ч. 1 Линейная алгебра и основы математического анализа/ В. А. Болгов и др. - 3-е изд., испр. - М.: Наука, 1993. - 478,[1] с. ил.

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

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: "Вычислительная математика и информатика"

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Патрушева, Е. В. Алгебра и геометрия [Текст] : учеб. пособие для самостоят. работы студентов / Е. В. Патрушева, Е. А. Неганова, Т. В. Титкова. Издательство ЮУрГУ, 2007.
2. Япарова, Н.М. Векторная алгебра, элементы численных методов и их приложения в анализе данных [Текст] : учеб. пособие / Н.М. Япарова, С.У. Турлакова, Т.В. Назарова, Р.Ж. Алеев. Издательство ЮУрГУ, 2019.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Патрушева, Е. В. Алгебра и геометрия [Текст] : учеб. пособие для самостоят. работы студентов / Е. В. Патрушева, Е. А. Неганова, Т. В. Титкова. Издательство ЮУрГУ, 2007.
2. Япарова, Н.М. Векторная алгебра, элементы численных методов и их приложения в анализе данных [Текст] : учеб. пособие / Н.М. Япарова, С.У. Турлакова, Т.В. Назарова, Р.Ж. Алеев. Издательство ЮУрГУ, 2019.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 312 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2109
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Александров, П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 512 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/493
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кадомцев, С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2011. — 168 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2187
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Беклемишев, Д.В. Решение задач из курса аналитической геометрии и линейной алгебры. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2014. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59632
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ефимов, Н.В. Линейная алгебра и многомерная геометрия. [Электронный ресурс] : учеб. / Н.В. Ефимов, Э.Р. Розендорн. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2005. — 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2144
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Петрушко, И.М. Сборник задач по алгебре, геометрии и началам анализа. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.М. Петрушко, В.И. Прохоренко, В.Ф. Сафонов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2007. — 576 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/311
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Е.А. Резников, Н.М. Япарова Элементы линейной алгебры. 2010. Из-во ЮУрГУ http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000427933 лить 2

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	434 (3б)	Компьютер, мультимедийный проектор для презентации лекционных материалов
Практические занятия и семинары	1002 (3б)	ПО "МойОфис Образование"