

Приложение 4
к ОПОП ВО 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ,
профиль Химическая технология новых материалов

Рабочая программа дисциплины

Аналитическая геометрия

Закреплена за подразделением

Кафедра математики

Направление подготовки

18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Профиль

Химическая технология новых материалов

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 1

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

40

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Ким-Тян Л.Р.

Рабочая программа дисциплины

Аналитическая геометрия

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС

по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, 18.03.01-БХТ-25-1.plx профиль Химическая технология новых материалов, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 30.05.2024, протокол № 4-24

Утверждена в составе ОПОП ВО:

18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, профиль Химическая технология новых материалов, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 30.05.2024, протокол № 4-24

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра математики

Протокол от 22.05.2024 г., №4

Руководитель подразделения д.ф.-м.н., профессор Давыдов А.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Целью освоения дисциплины (модуля) является сформировать у студентов необходимые знания основных понятий и методов аналитической геометрии и линейной алгебры. Научить оперировать понятиями аналитической геометрии и линейной алгебры и вычислять различные числовые характеристики. Развивать умения и навыки создания наглядных математических моделей средствами аналитической геометрии и линейной алгебры для описания тех или иных процессов, технических и технологических схем, с помощью которых анализировать, прогнозировать и оптимизировать исследуемые процессы и схемы. Развивать навыки использования современных вычислительных средств для решения научных и прикладных задач, связанных с профессиональной деятельностью.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Технологии получения композиционных материалов
2.2.3	Физическая химия
2.2.4	Нормы и правила оформления ВКР
2.2.5	Методы обработки статистических данных (анализ данных)
2.2.6	Методы исследования материалов
2.2.7	Физико-химия конденсированного состояния
2.2.8	Компьютерные методы в физической химии
2.2.9	Методы исследования структуры и свойства композиционных материалов
2.2.10	Научно-исследовательская работа
2.2.11	Оформление результатов научной деятельности
2.2.12	Метрология, стандартизация и технические измерения
2.2.13	Методы контроля и анализа веществ
2.2.14	Композиционные материалы: структура, свойства, применение
2.2.15	Методы математической физики
2.2.16	Физические свойства твердых тел
2.2.17	Электротехника
2.2.18	Процессы и аппараты химической технологии
2.2.19	Термодинамика сложных систем
2.2.20	Математическая статистика и анализ данных
2.2.21	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.22	Научно-исследовательская работа
2.2.23	Физика
2.2.24	Физико-химия полимеров
2.2.25	Кристаллография
2.2.26	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.27	Моделирование химико-технологических процессов
2.2.28	Теория химической связи
2.2.29	Методы физико-химических исследований
2.2.30	Процессы получения и обработки материалов

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
ОПК-2-31
основные элементарные математические факты линейной алгебры, аналитической геометрии, применения математического аппарата в профессиональной деятельности; математические методы и модели для описания, анализа и решения практических задач.
Уметь:
ОПК-2-У1
использовать основные законы линейной алгебры при решении практических задач, анализировать практические ситуации, выделять базовые составляющие задачи, подбирать варианты решения и разрабатывать алгоритмы решения практической задачи, применять методы аналитической геометрии.
Владеть:
ОПК-2-В1 методами векторной и линейной алгебры, аналитической геометрии для решения практических задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
1.1	/Ср/	1	25					
	Раздел 2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.							
2.1	Геометрические векторы. Общие понятия. Линейные операции над векторами. Понятие линейного пространства. Линейная зависимость и независимость элементов линейного пространства. Линейная зависимость геометрических векторов. /Лек/	1	2	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
2.2	Размерность и базис линейного пространства. Линейные операции в координатной форме. Проекция вектора на ось. Связь координат вектора и координат точки. Скалярное произведение двух векторов. Понятие о евклидовом пространстве. /Лек/	1	2	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.6 Э1 Э2 Э3			
2.3	Определители второго и третьего порядков, их свойства. Векторное и смешанное произведения векторов, их свойства, координатное представление, применение в физике и механике. /Лек/	1	2	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
2.4	Прямая на плоскости как алгебраическая линия первого порядка. Основные виды уравнений прямой на плоскости. Плоскость как алгебраическая поверхность первого порядка. Основные виды уравнений плоскости. /Лек/	1	2	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4			
2.5	Прямая в пространстве. Основные способы задания прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. /Лек/	1	2	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
2.6	Кривые второго порядка. Общее уравнение кривой второго порядка. Эллипс. Гипербола. Директориальное свойство эллипса и гиперболы. Парабола. Оптические свойства эллипса, гиперболы и параболы.	1	2	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.6 Э1 Э2 Э3			

	Канонические формы линий второго порядка. /Лек/							
2.7	Поверхности второго порядка. Общее уравнение поверхности второго порядка. Канонические уравнения основных алгебраических поверхностей второго порядка. Исследование формы основных поверхностей методом сечений. /Лек/	1	2	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6			
2.8	Матрицы. Операции над ними. Определители n-ого порядка. /Лек/	1	2	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6			
2.9	Обратная матрица. Ранг матрицы. /Лек/	1	2	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6			
2.10	Системы линейных уравнений. Основные понятия. Критерий совместности системы линейных уравнений. Правило Крамера. /Лек/	1	2	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6			
2.11	Системы линейных уравнений. Свойства решений системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений системы линейных однородных уравнений. Общие свойства множества решений системы линейных уравнений. /Лек/	1	2	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6 Э1 Э2 Э3			
2.12	Линейные операторы, действующие в произвольном линейном пространстве. Определение линейного оператора. Матричная запись линейного оператора. Преобразование координат вектора при преобразовании базиса. Преобразование координат матрицы линейного оператора при преобразовании базиса. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен. /Лек/	1	2	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6			
2.13	Линейные операторы, действующие в евклидовом пространстве. Определение евклидова пространства. Основные метрические соотношения. Ортонормированный базис конечномерного евклидова пространства. Процесс ортогонализации базиса. Линейные операторы в евклидовом пространстве. Свойства собственных	1	2	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6			

	значений и собственных векторов самосопряженного оператора. Ортонормированный базис из собственных векторов самосопряженного линейного оператора в евклидовом пространстве. /Лек/							
2.14	Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа. Закон инерции. Классификация квадратичных форм. Необходимое и достаточное условие знакоопределенности квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом собственных векторов. /Лек/	1	2	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6			
2.15	Приложения теории самосопряженных линейных операторов к исследованию общих уравнений кривых и поверхностей второго порядка. /Лек/	1	4	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6			
2.16	Обзорная лекция /Лек/	1	2	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6			
2.17	Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. /Пр/	1	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6 Э2 Э3			
2.18	Скалярное произведение векторов. Линейные операции над векторами в координатной форме. /Пр/	1	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6 Э2 Э3			
2.19	Определители второго и третьего порядков. Векторное и смешанное произведения векторов. Применение векторной алгебры для решения прикладных задач. /Пр/	1	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6 Э2 Э3			P1
2.20	Прямая на плоскости. /Пр/	1	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.3 Л3.5 Э2 Э3			
2.21	Прямая и плоскость в пространстве. /Пр/	1	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6 Э1 Э2			
2.22	Кривые второго порядка /Пр/	1	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6 Э2 Э3			
2.23	Поверхности второго порядка /Пр/	1	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6 Э3			
2.24	Контрольная работа №1. «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»	1	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6		KM1	

	/Пр/				Э2			
2.25	Определители n-ого порядка, их свойства и методы вычисления. /Пр/	1	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6 Э1 Э2			
2.26	Матрицы, операции над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы и методы его вычисления. /Пр/	1	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6 Э2 Э3			
2.27	Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Решение матричных уравнений. Исследование систем линейных уравнений. /Пр/	1	4	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6 Э2 Э3			
2.28	Линейные операторы. Матрица линейного оператора и ее преобразование при переходе к новому базису. /Пр/	1	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6 Э2 Э3			
2.29	Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. /Пр/	1	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6 Э2			
2.30	Приложения теории самосопряженных линейных операторов к исследованию общих уравнений кривых и поверхностей второго порядка. /Пр/	1	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.6 Э2 Э3			
2.31	Контрольная работа № 2. «Определители, матрицы, системы линейных уравнений». /Пр/	1	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.6 Э2 Э3		КМ2	
2.32	Итоговое практическое занятие /Пр/	1	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.6			
2.33	Проработка лекционного материала, выполнение индивидуальных домашних заданий № 1,2,3, подготовка к контрольным работам № 1,2. /Ср/	1	15	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.6 Э1 Э2 Э3			Р1,Р2,Р3

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа №1 "Векторная алгебра и аналитическая геометрия"	ОПК-2-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Линейные операции над векторами. 2. Проверка линейной зависимости и независимости векторов. 3. Разложение вектора в базисе. 4. Линейные операции в координатной форме. Условие коллинеарности двух векторов в координатной форме. 5. Скалярное произведение векторов. 6. Векторное произведение векторов. 7. Смешанное произведение векторов. <ol style="list-style-type: none"> 1. Уравнения прямой на плоскости. Условия перпендикулярности и параллельности прямых. 2. Канонические уравнения прямой в пространстве. 3. Уравнения плоскости, проходящей через точку и перпендикулярно вектору. 4. Основные задачи на прямую и плоскость в пространстве. 5. Каноническое уравнение эллипса. Нахождение фокусов, вершин. 6. Каноническое уравнение гиперболы. Нахождение фокусов,

			<p>вершин, асимптот.</p> <p>7. Каноническое уравнение параболы. Нахождение фокуса, вершины, уравнения директрисы.</p> <p>8. Преобразование координат точки при параллельном переносе системы координат.</p>
КМ2	Контрольная работа №2 "Определители, матрицы, системы линейных уравнений"	ОПК-2-31	<p>1. Преобразование координат точки при параллельном переносе системы координат.</p> <p>2. Понятие определителя n-ого порядка. Его свойства, способы вычисления и признаки равенства нулю.</p> <p>3. Матрицы, операции над матрицами и их свойства.</p> <p>4. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы и следствия этой теоремы.</p> <p>5. Классификация систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.</p> <p>6. Матричная запись систем линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений матричным методом и методом Крамера в случае, если система определена.</p> <p>7. Однородные системы линейных уравнений, критерий существования ненулевых решений. Фундаментальная система решений. Общее решение.</p> <p>8. Исследование общей системы линейных уравнений. Общее решение. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</p> <p>9. Метод Гаусса решения матричных уравнений и обращения матриц.</p> <p>10. Балансовые модели, а также модели для анализа и оптимизации различных технических и технологических схем.</p> <p>11. Линейные операторы. Примеры. Матрица линейного оператора.</p> <p>12. Преобразование координат вектора при переходе от одного базиса к другому.</p> <p>13. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе от одного базиса к другому.</p> <p>14. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.</p> <p>15. Критерий приведения матрицы линейного оператора к диагональному виду.</p> <p>16. Приложения теории линейных операторов.</p> <p>17. Билинейные и квадратичные формы.</p> <p>18. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.</p> <p>19. Приложения теории квадратичных форм.</p>

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Индивидуальное домашнее задание № 1 "Векторная алгебра и ее применение к задачам геометрии."	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P2	Индивидуальное домашнее задание № 2 "Алгебраические кривые и алгебраически поверхности второго порядка".	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P3	Индивидуальное домашнее задание № 3 "1. Матрицы, определители n -ого порядка и системы линейных уравнений. 2. Линейные операторы и квадратичные формы. Их приложения".	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

Экзамен по дисциплине не предусмотрен учебным планом

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Итоговая оценка по результатам освоения дисциплины носит интегральный характер и формируется в течение всего семестра. С этой целью используется балльно-рейтинговая система (БРС) контроля успеваемости студента. Текущие мероприятия семестра оцениваются в диапазоне от 0 до 100 баллов.

Итоговая оценка за семестр обучения студента формируется согласно шкале:

от 0 до 54 баллов соответствует оценке "неудовлетворительно",
от 55 до 70 баллов соответствует оценке "удовлетворительно",
от 71 до 84 баллов соответствует оценке "хорошо",
от 85 до 100 баллов соответствует оценке "отлично".

Баллы за выполнение текущих мероприятий семестра выставляются следующим образом:

выполнение контрольных работ — от 0 до 50 баллов;
выполнение индивидуальных домашних заданий и их защита — от 0 до 30 баллов;
активное участие студента в практических и лекционных занятиях — от 0 до 20 баллов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Ильин В. А., Позняк Э. Г.	Линейная алгебра: учебник для студ. физ. спец.	Библиотека МИСиС	М.: Физматлит, 2004
Л1.2	Ильин В. А., Позняк Э. Г.	Линейная алгебра: учебник для студ. физ. спец. и спец. "Прикладная математика"	Библиотека МИСиС	М.: Физматлит, 2005
Л1.3	Болгов В. А., Демидович Б. П., Ефимов А. В., др., Ефимов А. В., Демидович Б. П.	Линейная алгебра и основы математического анализа	Библиотека МИСиС	, 2010

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Плужникова Елена Леонидовна, Разумейко Борис Григорьевич	Линейная алгебра: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л2.2	Треногин В. А.	Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебник для студ. вузов, обуч. по физико-мат., техн., естеств. и экон. спец.	Библиотека МИСиС	М.: Физматлит, 2009
Л2.3	Шерстов Сергей Вадимович	Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Матрицы и системы уравнений (N 2585): учебно-метод. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2015

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Буров А. Н., Соснина Э. Г.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012
Л3.2	Чеголин А. П.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2015
Л3.3	Казанцева Т. Е.	Дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие для студентов направлений 03.03.02 Физика и 16.03.01 Техническая физика: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Тюмень: Тюменский государственный университет, 2019
Л3.4	Плужникова Елена Леонидовна, Разумейко Борис Григорьевич	Аналитическая геометрия: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011

ЛЗ.5	Плужникова Елена Леонидовна, Разумейко Борис Григорьевич	Математический анализ. Дифференциальные уравнения: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011
ЛЗ.6	Плужникова Елена Леонидовна, Разумейко Борис Григорьевич, Разумейко Борис Григорьевич	Аналитическая геометрия и линейная алгебра: Учебно-метод. пособие для студ. всех спец.	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2001
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	Библиотека физико-математической литературы		http://eqworld.ipmnet.ru/	
Э2	Электронная библиотека НИТУ "МИСиС"		http://elibrary.misis.ru/login.php	
Э3	Система электронной поддержки обучения LMS Moodle		https://newlms.misis.ru	
6.3 Перечень программного обеспечения				
П.1	Microsoft Office			
П.2	MS Teams			
П.3	LMS Moodle			
П.4	ANSYS Academic Research CFD			
П.5	SolidWorks Education 1000 CAMPUS			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И.1	Zentralblatt MATH - реферативная математическая база данных: https://zbmath.org/			
И.2	Springerlink – преимущественно научно-технические журналы, книги и справочные материалы по математике: https://link.springer.com/search?facet-discipline=%22Mathematics%22			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-934	Лекционная аудитория	мультимедийные экраны и проектор, ноутбук, пакет лицензионных программ MS Office, 4 кабины для синхронного перевода, комплект учебной мебели на 130 посадочных мест»
Б-835	Учебная аудитория для практических занятий	комплект учебной мебели на 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, веб-камера, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал электронных изданий	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle
Читальный зал № 3 (Б)	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
<p>Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы, взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонифицированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом). Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи. Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения LMS Moodle (сайт https://newlms.misis.ru/), доступной через личный кабинет обучающегося. Самостоятельная работа, связанная с выполнением индивидуальных домашних заданий организована таким образом, чтобы обучающийся имел возможность получать обратную связь о результатах их выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого контрольные работы, индивидуальные домашние задания направляются в адрес преподавателя, который проверяет их и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения LMS</p>

Moodle (сайт <https://newlms.misis.ru/>). Для корректной работы в системе обучающиеся должны ввести актуальный адрес своей электронной почты.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения LMS Moodle (сайт <https://newlms.misis.ru/>), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе РПД "Структура и содержание".