

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

Рабочая программа дисциплины

Теоретическая механика и основы теории упругости

Закреплена за подразделением

Кафедра теоретической физики и квантовых технологий

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 4

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

40

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	17	34	17
Итого ауд.	68	51	68	51
Контактная работа	68	51	68	51
Сам. работа	40	57	40	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

кфмн, доцент, Иванов Иван Алексеевич

Рабочая программа дисциплины

Теоретическая механика и основы теории упругости.

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 теоретической физики и квантовых технологий

Протокол от 22.05.2024 г., №06/24

Руководитель подразделения д.ф.-м.н., профессор Мухин Сергей Иванович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Формирование компетенций в соответствии с учебным планом, а также получение студентами базовых знаний и навыков в области классической механики и теории упругости

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Химия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Технологии получения композиционных материалов
2.2.2	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.3	Научно-исследовательская работа
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Аналитическая химия
2.2.6	Коллоидная химия
2.2.7	Физико-химия полимеров
2.2.8	Физические свойства твердых тел
2.2.9	Методы исследования материалов
2.2.10	Компьютерные методы в физической химии
2.2.11	Моделирование химико-технологических процессов
2.2.12	Метрология, стандартизация и технические измерения
2.2.13	Методы исследования структуры и свойства композиционных материалов
2.2.14	Методы контроля и анализа веществ
2.2.15	Методы обработки статистических данных (анализ данных)
2.2.16	Теория химической связи
2.2.17	Методы физико-химических исследований
2.2.18	Физико-химия конденсированного состояния
2.2.19	Композиционные материалы: структура, свойства, применение
2.2.20	Процессы и аппараты химической технологии

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области	
Знать:	
ОПК-1-32 Основные понятия, законы, методы и модели классической механики и теории упругости.	
ОПК-1-31 Области возможного применения законов механики и теории упругости в профессиональных задачах.	
Уметь:	
ОПК-1-У3 Осуществлять правильный выбор средств (законов, теорем, принципов теоретической механики и теории упругости) для решения профессиональных задач.	
ОПК-1-У2 Анализировать физическую картину распределения деформаций и напряжений в упруго деформированном теле и решать конкретные статические и динамические задачи теории упругости для изотропных и анизотропных упругих тел.	
ОПК-1-У1 Анализировать физическую картину мира физическую картину механического движения материальных точек и твёрдых тел и решать конкретные задачи по классической механике.	
Владеть:	
ОПК-1-В2 Математическим аппаратом, используемым при решении задач теоретической механики и теории упругости в профессиональной деятельности, основываясь на полученных знаниях из фундаментальных наук	
ОПК-1-В1 Навыками применения знаний естественнонаучных и других фундаментальных наук для решения задач классической механики и теории упругости в профессиональной деятельности	

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/	4	0					
	Раздел 2. Общие принципы механики.							
2.1	Вводная лекция. Роль и место теоретической физики в формировании научного мировоззрения молодых специалистов. Значение теоретического подхода для развития физики и физического материаловедения. /Лек/	4	1	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.2 Л1.4Л2.1			
2.2	Задачи механики. Обобщенные координаты и импульсы. /Лек/	4	1	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.2 Л1.4Л2.1			
2.3	Принцип наименьшего действия. Функция Лагранжа. Уравнение Лагранжа. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.2 Л1.4Л2.1			
2.4	Принцип относительности Галилея. Законы сохранения энергии, импульса и момента импульса. /Лек/	4	1	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.2 Л1.4Л2.1			
2.5	Физическое действие. Уравнение Лагранжа. Вычисление закона движения частицы в одномерном поле прямым вариационным методом из принципа наименьшего действия. /Пр/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.4Л3.1 Э1			P1
	Раздел 3. Интегрирование уравнений движения Лагранжа.							
3.1	Движение частицы в одномерном потенциальном поле. /Лек/	4	1	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.2 Л1.4Л2.1			
3.2	Движение частицы в центральном поле. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.2 Л1.4Л2.1			
3.3	Интегрирование уравнения Лагранжа для частицы в центральном поле. /Пр/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.4Л3.1 Э1			P1
	Раздел 4. Столкновения частиц.							
4.1	Упругие столкновения частиц. Рассеяние частиц. /Ср/	4	14	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.2 Л1.4Л2.1			

4.2	Формула Резерфорда. /Ср/	4	9	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.2 Л1.4Л2.1			
	Раздел 5. Малые колебания.							
5.1	Свободные одномерные колебания. /Лек/	4	1	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.2 Л1.4Л2.1			
5.2	Вынужденные колебания. Затухающие колебания. /Лек/	4	1	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.2 Л1.4Л2.1			
5.3	Вынужденные колебания при наличии трения. /Ср/	4	12	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.2 Л1.4Л2.1			
5.4	Колебания систем с многими степенями свободы. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.2 Л1.4Л2.1			
5.5	Колебания одной частицы. Нормальные колебания системы с несколькими частицами. Нормальные колебания цепочки атомов. /Пр/	4	3	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.4Л3.1 Э1			P1
	Раздел 6. Метод Гамильтона в классической механике.							
6.1	Уравнение движения Гамильтона. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.2 Л1.4Л2.1			
6.2	Скобки Пуассона. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.2 Л1.4Л2.1			
6.3	Интегрирование уравнений движения Гамильтона. Скобки Пуассона. /Пр/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.4Л3.1 Э1			P1
	Раздел 7. Метод Гамильтона-Якоби в классической механике.							
7.1	Уравнение Гамильтона-Якоби. Разделение переменных. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.2 Л1.4Л2.1			
7.2	Интегрирование уравнений Гамильтона-Якоби.	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-	Л1.4Л3.1 Э1			P1

	Адиабатический инвариант. /Пр/			У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2				
	Раздел 8. Основные уравнения теории упругости.							
8.1	Тензор деформации. Тензор напряжений. /Лек/	4	4	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.1 Л1.3 Э2			
8.2	Термодинамика деформирования. Закон Гука. /Лек/	4	4	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.1 Л1.3 Э2			
8.3	Уравнение равновесия изотропных тел. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.1 Л1.3 Э2			
8.4	Упругие свойства кристаллов /Ср/	4	14	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.1 Л1.3 Э2			
	Раздел 9. Равновесие стержней и пластинок.							
9.1	Кручение и изгиб стержней Энергия деформированного стержня. Уравнение равновесия стержней. Слабый изгиб стержней. Изгиб пластинок. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.1 Л1.3 Э2			
9.2	Устойчивость упругих систем. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.1 Л1.3 Э2			
9.3	Устойчивость сжатых стержней. /Пр/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.1 Л1.3Л3.1 Э2			Р1
	Раздел 10. Упругие волны.							
10.1	Уравнение движения упругой среды. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.1 Л1.3 Э2			
10.2	Упругие волны в изотропной среде и кристаллах /Ср/	4	6	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.1 Л1.3 Э2			
10.3	Колебания стержней и пластинок /Пр/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3	Л1.1 Л1.3Л3.1 Э2			Р1

				ОПК-1-В1 ОПК-1-В2				
10.4	Контрольная работа по разделам 1-10 /Пр/	4	1	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2			КМ3	
10.5	Контрольная работа 2 /Пр/	4	1	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1		КМ4	
10.6	Коллоквиум по разделам 1-24 /Ср/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2				

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	Коллоквиум по разделу 1	ОПК-1-31; ОПК-1-32; ОПК-1-У1; ПК-1-У2; ОПК-1-У3; ОПК-1-В1; ОПК-1-В2	1 Обобщенные координаты и скорости. Лагранжиан. Принцип наименьшего действия. Уравнения Лагранжа. 2 Законы сохранения в механике. 3 Решение уравнения Лагранжа. Одномерный случай. 4 Движение частицы в центральном поле. Задача Кеплера. 5 Малые колебания одномерного осциллятора. Резонанс. 6 Колебания при наличии трения. 7 Колебания системы с многими степенями свободы. 8 Метод Гамильтона. Уравнения Гамильтона (вывод). 9 Канонические преобразования координат и импульсов. 10 Метод Гамильтона-Якоби. 11 Распад частиц. Упругие столкновения частиц. 12 Рассеяние. Формула Резерфорда.
КМ2	Коллоквиум по разделу 2	ОПК-1-31; ОПК-1-32; ОПК-1-У1; ПК-1-У2; ОПК-1-У3; ОПК-1-В1; ОПК-1-В2	13 Тензор деформации. 14 Тензор напряжения. 15 Работа деформации. Свободная энергия деформированного тела. 16 Закон Гука (вывод). 17 Уравнения равновесия упругого тела. 18 Упругие свойства кристаллов. 19 Энергия изогнутой пластинки. Уравнение равновесия тонких пластинок. 20 Слабый изгиб стержней. Тензор деформации и тензор напряжения стержня. 21 Момент упругих сил. Уравнения равновесия изгиба стержня. 22 Уравнения динамики упругого тела. 23 Упругие волны в изотропной среде. 24 Упругие волны в кристаллах.
КМ3	Контрольная работа 1	ОПК-1-31; ОПК-1-32; ОПК-1-У1; ПК-1-У2; ОПК-1-У3; ОПК-1-В1; ОПК-1-В2	1 Составить уравнение движения системы, функция Лагранжа которой известна. 2 Найти частоты малых колебаний системы с несколькими степенями свободы. 3 Найти закон движения частицы, соединенной пружинами. 4 Определить закон движения системы, совершающей вынужденные колебания при наличии трения под действием заданной силы. 5 Определить закон движения частицы в заданном поле. 6 Вычислить скобки Пуассона.
КМ4	Контрольная работа 2	ОПК-1-31; ОПК-1-32; ОПК-1-У1; ПК-1-У2; ОПК-1-У3; ОПК-1-В1;	1 Найти функцию Гамильтона системы, если функция Лагранжа задана. 2 Найти функцию Лагранжа системы, если функция Гамильтона задана.

		ОПК-1-В2	3 Определить относительное изменение объема в произвольной точке и записать компоненты тензора напряжений, если известно поле деформации упругой среды. 4 Определить форму прогиба стержня под влиянием приложенной к его середине сосредоточенной силы. 5 Определить форму прогиба стержня длины под влиянием собственного веса. 6 Определить модуль Юнга, если известна величина растягивающего давления.
--	--	----------	--

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	Практическая работа	ОПК-1-31; ОПК-1-32; ОПК-1-У1; ПК-1-У2; ОПК-1-У3; ОПК-1-В1; ОПК-1-В2	Решение задач по теме: Физическое действие. Уравнение Лагранжа. Вычисление закона движения частицы в одномерном поле прямым вариационным методом из принципа наименьшего действия. Интегрирование уравнения Лагранжа для частицы в центральном поле. Колебания одной частицы. Нормальные колебания системы с несколькими частицами. Нормальные колебания цепочки атомов. Интегрирование уравнений движения Гамильтона. Скобки Пуассона. Интегрирование уравнений Гамильтона-Якоби. Адиабатический инвариант. Тензор деформации, тензор напряжений. Устойчивость сжатых стержней. Колебания стержней и пластинок

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

Экзамен не предусмотрен

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

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на зачет не явился.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Седов Л. И.	Механика сплошной среды	Библиотека МИСиС	, 1983
Л1.2	Левич В. Г.	Т. 1: Теория электромагнитного поля. Теория относительности. Статистическая физика. Электромагнитные процессы в веществе	Библиотека МИСиС	, 1969
Л1.3	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М.	Т. 7: Теория упругости	Библиотека МИСиС	, 1965
Л1.4	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М.	Т.1: Механика	Библиотека МИСиС	, 1988

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Савельев И. В.	Основы теоретической физики: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Наука, 1977

6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Векилов Юрий Хоренович, Кузьмин Юрий Михайлович, Мухин Сергей Иванович, Муковский Яков Моисеевич, Векилов Юрий Хоренович	Курс теоретической физики в задачах и упражнениях: учеб. пособие для студ. вузов спец. 'Физика металлов' и 'Металловедение и терм. обраб. металлов'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2005
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	Сборник задач по теоретической физике / науч. ред. А.А. Сенкевич. – Москва : Высшая школа, 1972. – 336 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494700 – Текст : электронный.		http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494700	
Э2	Горшков, А.Г. Теория упругости и пластичности : учебник / А.Г. Горшков, Э.И. Старовойтов, Д.В. Тарлаковский. – Москва : Физматлит, 2002. – 417 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76683 . – ISBN 5-9221-0224-9. – Текст : электронный.		http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76683	
6.3 Перечень программного обеспечения				
П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr			
П.2	ESET NOD32 Antivirus			
П.3	Win Pro 10 32-bit/64-bit			
П.4	Microsoft Office			
П.5	LMS Moodle			
П.6	MS Teams			
П.7	ОС Linux (Ubuntu) / Windows			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:			
И.1	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/			
	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):			
И.2	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com			
И.3	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/			
И.4	— наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com			
И.5	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/			

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

Проведение лекций и практических занятий осуществляется исключительно в аудиториях, обеспеченных доской.

Лекционные занятия нацелены на изучение общих вопросов механики и теории упругости.

Практические задания нацелены на применение полученных навыков в решении задач.

Дисциплина относится к точным наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе.