

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Исаев Игорь Магомедович  
Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам  
Дата подписания: 15.05.2023 12:41:24  
Уникальный программный ключ:  
d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

Алмадынский филиал НИТУ "МИСИС"

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Теоретическая механика и основы теории упругости

Закреплена за подразделением

Кафедра теоретической физики и квантовых технологий

Направление подготовки

28.03.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 4

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 93

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа

**Теоретическая механика и основы теории упругости**

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 28.03.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы, , утвержденного Ученым советом Алмалыкского филиала НИТУ "МИСИС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра теоретической физики и квантовых технологий**

Протокол от 22.06.2021 г., №11/21

Заведующий кафедрой Д.ф.-м.н., профессор Мухин Сергей Иванович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	формирование компетенций, в соответствии с учебным планом, а так же получение студентами базовых знаний и навыков в области классической механики и теории упругости
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Математика	
2.1.2	Органическая химия	
2.1.3	Информатика	
2.1.4	Химия	
2.1.5	Инженерная и компьютерная графика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Диффузия и диффузионно-контролируемые процессы	
2.2.2	Квантовая химия и теория химической связи	
2.2.3	Методы исследования материалов	
2.2.4	Процессы получения наночастиц и наноматериалов	
2.2.5	Теория поверхностных явлений	
2.2.6	Фазовые равновесия и структурообразование	
2.2.7	Коллоидная химия	
2.2.8	Методы обработки статистических данных (анализ данных)	
2.2.9	Планирование и организация научно-исследовательской работы	
2.2.10	Физика конденсированного состояния	
2.2.11	Размерные эффекты в наноструктурных материалах	
2.2.12	Физико-химия наносистем	
2.2.13	Физические свойства твердых тел	
2.2.14	Методы контроля и анализа веществ	
2.2.15	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.16	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-1-32 Основные понятия, законы, методы и модели классической механики и теории упругости.	
ОПК-1-31 Базовые разделы общей и теоретической физики: основные понятия, модели, законы и теории.	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-1-У3 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-У4 Осуществлять правильный выбор средств (законов, теорем, принципов теоретической механики и теории упругости) для решения профессиональных задач.	
ОПК-1-У1 Решать типовые учебные задачи по основным разделам общей и теоретической физики.	
ОПК-1-У2 Анализировать физическую картину мира физическую картину механического движения материальных точек и твёрдых тел и решать конкретные задачи по классической механике.	
<b>Владеть:</b>	
ОПК-1-В4 Навыками применения знаний естественнонаучных и других фундаментальных наук для решения задач классической механики и теории упругости в профессиональной деятельности	
ОПК-1-В5 Математическим аппаратом, используемым при решении задач теоретической механики в профессиональной деятельности, основываясь на полученных знаниях из фундаментальных наук	
ОПК-1-В3 Основными методами научных исследований, навыками проведения физического (лабораторного) эксперимента.	

ОПК-1-В1 Основной терминологией и понятийным аппаратом базовых разделов общей и теоретической физики.

ОПК-1-В2 Навыками решения базовых задач по общей и теоретической физике.

**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
	<b>Раздел 1. Общие принципы механики.</b>							
1.1	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-У3	Л1.2 Л1.4Л2.1			
1.2	Задачи механики. Обобщенные координаты и импульсы. /Лек/	4	1	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У3	Л1.2 Л1.4Л2.1			
1.3	Принцип наименьшего действия. Функция Лагранжа. Уравнение Лагранжа. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У3	Л1.2 Л1.4Л2.1			
1.4	Принцип относительности Галилея. Законы сохранения энергии, импульса и момента импульса. /Лек/	4	1	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У3	Л1.2 Л1.4Л2.1			
1.5	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-У4 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В4 ОПК-1-В5	Л1.4Л3.1 Э1			
	<b>Раздел 2. Интегрирование уравнений движения Лагранжа.</b>							
2.1	Движение частицы в одномерном потенциальном поле. /Лек/	4	1	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У3	Л1.2 Л1.4Л2.1			
2.2	Движение частицы в центральном поле. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У3	Л1.2 Л1.4Л2.1			
2.3	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-У4 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В4 ОПК-1-В5	Л1.4Л3.1 Э1			
	<b>Раздел 3. Столкновения частиц.</b>							

3.1	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-У4 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В4 ОПК-1-В5	Л1.2 Л1.4Л2.1			
3.2	Формула Резерфорда. /Ср/	4	14	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-У4 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В4 ОПК-1-В5	Л1.2 Л1.4Л2.1			
	<b>Раздел 4. Малые колебания.</b>							
4.1	Свободные одномерные колебания. /Лек/	4	1	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4Л2.1			
4.2	Вынужденные колебания. Затухающие колебания. /Лек/	4	1	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4Л2.1			
4.3	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-У4 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В4 ОПК-1-В5	Л1.2 Л1.4Л2.1			
4.4	Колебания систем с многими степенями свободы. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4Л2.1			
4.5	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-У4 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В4 ОПК-1-В5	Л1.4Л3.1 Э1			
	<b>Раздел 5. Метод Гамильтона в классической механике.</b>							
5.1	Уравнение движения Гамильтона. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4Л2.1			

5.2	Канонические преобразования. /Ср/	4	12	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У4 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В4 ОПК-1-В5	Л1.2 Л1.4Л2.1			
5.3	Скобки Пуассона. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4Л2.1			
5.4	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-У4 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В4 ОПК-1-В5	Л1.4Л3.1 Э1			
	<b>Раздел 6. Метод Гамильтона-Якоби в классической механике.</b>							
6.1	Уравнение Гамильтона-Якоби. Разделение переменных. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4Л2.1			
6.2	Интегрирование уравнений Гамильтона-Якоби. Адиабатический инвариант. /Пр/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-У4 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В4 ОПК-1-В5	Л1.4Л3.1 Э1			
	<b>Раздел 7. Основные уравнения теории упругости.</b>							
7.1	Тензор деформации. Тензор напряжений. /Лек/	4	4	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.1 Л1.3 Э2			
7.2	Термодинамика деформирования. Закон Гука. /Лек/	4	4	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.1 Л1.3 Э2			
7.3	Однородные деформации. /Ср/	4	7	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-У4 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В4 ОПК-1-В5	Л1.1 Л1.3 Э2			
7.4	Уравнение равновесия изотропных тел. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.1 Л1.3 Э2			

7.5	Упругие свойства кристаллов /Ср/	4	14	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-У4 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В4 ОПК-1-В5	Л1.1 Л1.3 Э2			
<b>Раздел 8. Равновесие стержней и пластинок.</b>								
8.1	Кручение и изгиб стержней Энергия деформированного стержня. Уравнение равновесия стержней. Слабый изгиб стержней. Изгиб пластинок. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.1 Л1.3 Э2			
8.2	Устойчивость упругих систем. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.1 Л1.3 Э2			
8.3	Устойчивость сжатых стержней. /Пр/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-У4 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В4 ОПК-1-В5	Л1.1 Л1.3Л3.1 Э2			
<b>Раздел 9. Упругие волны.</b>								
9.1	Уравнение движения упругой среды. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.1 Л1.3 Э2			
9.2	Упругие волны в изотропной среде. /Ср/	4	8	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-У4 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В4 ОПК-1-В5	Л1.1 Л1.3 Э2			
9.3	Упругие волны в кристаллах. /Ср/	4	12	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-У4 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В4 ОПК-1-В5	Л1.1 Л1.3 Э2			

9.4	Колебания стержней и пластинок /Пр/	4	1	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-У4 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В4 ОПК-1-В5	Л1.1 Л1.3Л3.1 Э2			
9.5	Контрольная работа по разделам 1-9 /Пр/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-У4 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В4 ОПК-1-В5				
9.6	Коллоквиум по разделам 1-9 /Пр/	4	1	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-У4 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В4 ОПК-1-В5				

### 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		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		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.
-----	-------------------------	--	--

### 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	Контрольная работа № 1		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.
P2	Контрольная работа № 2		1 Найти функцию Гамильтона системы, если функция Лагранжа задана. 2 Найти функцию Лагранжа системы, если функция Гамильтона задана. 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.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов 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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
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	Электронная библиотека	Москва: Наука, 1977

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Векилов Ю. Х., Кузьмин Ю. М., Мухин С. И., Муковский Я. М., Векилов Ю. Х.	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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494700">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494700</a> – Текст : электронный.	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494700">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494700</a>
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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=76683">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=76683</a> . – ISBN 5-9221-0224-9. – Текст : электронный.	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=76683">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=76683</a>

#### 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 Canvas
П.6	MS Teams
П.7	ОС Linux (Ubuntu) / Windows

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.2	— Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И.3	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.4	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И.5	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
И.6	— наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И.7	— научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест
Читальный зал №3 (Б)		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 Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

### 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.