

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра теории упругости и вычислительной математики
имени академика А.С. Космодамианского



УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа Е.И. Скафа
«22» апреля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ МЕХАНИКИ
ТВЕРДОГО ТЕЛА»

Направление подготовки:	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Образовательная программа:	бакалавриат
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	<u>очная, очно-заочная, заочная, в том числе с ускоренным сроком обучения</u>

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики
и информационных технологий
И. А. Моисеенко

«16» апреля 2020
МП



Программа учебной дисциплины «Математические модели механики твердого тела» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от «04» апреля 2016 г. № 280; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Старший преподаватель кафедры теории упругости и
вычислительной математики имени
академика А.С. Космодамианского

А. И. Занько

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры теории упругости
и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского

Протокол № 11 от «9» апреля 2020 г.
Заведующий кафедрой

В.И. Сторожев

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией
факультета математики и информационных технологий
Протокол № 8 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

Л.И. Селякова

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Математические модели механики твердого тела» относится к циклу вариативной части профессионального блока и состоит из 2 модулей.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: школьный курс математики и информатики и может рассматриваться как базовая в области математического моделирования и решения с использованием ЭВМ задач механики деформируемого твердого тела, механики разрушения, теории пластичности и вязкоупругости.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>				
Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика			
Профиль	Общий			
Образовательная программа	бакалавриат			
Квалификация	Академический бакалавр			
Количество содержательных модулей	2 (19)			
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативная часть, Профессиональный блок			
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	модульный контроль, зачет			
Показатели	очная форма обучения		заочная форма обучения	
	нормат. срок	ускор. срок	нормат. срок	ускор. срок
Количество зачетных единиц (кредитов)	4	4		
Год подготовки	3	3		
Семестр	5	6		
Количество часов	144	144		
- лекционных	54	0		
- практических, семинарских	0	0		
- лабораторных	18	0		
- самостоятельной работы	72	144		
в т.ч. индивидуальное задание	0	0		
Недельное количество часов,	8	8		
в т.ч. аудиторных	4	0		

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи

Цель – изучение основ классической механики твердого тела, подходов абстрагирования при изучении реальных процессов и построении моделей твердого тела, методов составления и решения краевых задач с использованием различных моделей, методов численной реализации этих решений на современных ЭВМ.

Задачи – вывод основных соотношений кинематики, статики и динамики твердого тела; составление и решение их краевых задач; научить студентов работать с учебно-методической литературой; развить творческий потенциал будущих профессиональных исследователей,

способных осуществлять математическую постановку задач из любых областей знаний.

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Математические модели механики твердого тела» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика:

а) общекультурных (ОК):

- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

б) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);
- способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4);

в) профессиональных (ПК):

научно-исследовательская деятельность

- способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);
- способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2);
- способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3);

проектная и производственно-технологическая деятельность

- способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и в других источниках (ПК-5);

социально-педагогическая деятельность

- способностью к организации педагогической деятельности в конкретной предметной области (математика и информатика) (ПК-11);
- способностью к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях (ПК-12).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- аксиомы механики твердого тела;
- вывод основных уравнений и краевых условий в задачах кинематики, статики и динамики твердого тела;
- методы решения возникающих краевых задач;
- методы проведения вычислительных экспериментов на ЭВМ;

уметь:

- использовать аксиомы механики твердого тела,
- абстрагироваться при построении моделей реальных процессов механических явлений
- выводить основные уравнения и граничные условия,
- использовать указанные соотношения при решении различных задач;
- алгоритмизировать полученные решения;
- проводить численные исследования с целью выявления влияния различных параметров задач на исследуемый процесс.

владеть:

- навыками чтения учебной и научной литературы в данной предметной области;
- навыками подбора информации из различных источников знаний для самостоятельной работы по изучению теоретического материала курса, для решения задач, и в первую очередь нестандартного характера.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельную работа студента.

Лекционные занятия предполагают овладение теоретическими основами дисциплины, лабораторные – для овладения методами решения практически важных задач.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение индивидуальных заданий, подготовку к лабораторным занятиям, изучение учебно-методической литературы, составление конспектов, подготовку презентаций и докладов.

Текущий контроль осуществляется путем защиты выполнения лабораторных работ, модульных контрольных работ по проверке теоретических и практических знаний.

В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы проведения занятий, внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания, широко используются презентации.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<i>Содержательный модуль 1</i>	
<i>Тема 1. Введение в механику твердого тела, краткая история ее развития</i>	Предмет курса механики, теоретический очерк развития механики и ее различных направлений.
<i>Тема 2. Векторный анализ</i>	Векторы в механике. Геометрическое представление вектора. Проекция вектора на ось и на плоскость. Аналитическое задание вектора. Сложение и вычитание векторов. Разложение вектора по направлениям координатных осей. Произведение векторов. Момент вектора. Дифференцирование вектора по скалярному аргументу. Преобразование проекций векторов. Правила умножения векторных величин. Радиус-вектор.
<i>Тема 3. Кинематика. Способы задания движения точки</i>	Кинематика. Основные понятия. Относительность движения и покоя. Способы задания движения точки. Описание движения в координатной и векторной формах. Перемещение. Скорость. Ускорение.
<i>Тема 4. Прямолинейное движение точки</i>	Прямолинейное движение точки, скорость, ускорение. Гармонические колебания.
<i>Тема 5. Криволинейное движение</i>	Криволинейное движение, скорость, круговое движение, ускорение точки в криволинейном движении, разложение ускорения по осям естественного трехгранника на радиальную и трансверсальную составляющие.
<i>Тема 6.</i>	Степени свободы твердого тела. Поступательное движение твердого

Кинематика твёрдого тела	тела. Вращательное движение. Угловая скорость. Угловое ускорение.
Тема 7. Динамика материальной точки	Статическое и динамическое проявление сил. Измерение сил. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Закон независимости действия сил. Динамические уравнения движения материальной точки. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея.
Тема 8. Движение системы материальных точек	Частично замкнутые системы. Центр масс.
Тема 9. Движение тел переменной массы	Формула Циолковского. Многоступенчатые ракеты.
Тема 10. Энергия и работа	Кинетическая энергия. Связь между кинетическими энергиями в различных системах отсчета. Теорема Кенига. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой. Силы и потенциальная энергия. Закон изменения механической энергии. Условие равновесия механической системы.
Тема 11. Удары	Абсолютно неупругий удар. Абсолютно упругий удар.
Тема 12. Динамика твёрдого тела	Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. Вычисление моментов инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Гироскоп. Главные оси инерции. Эллипсоид инерции твёрдого тела. Понятие о тензоре инерции.
Тема 13. Колебательное движение тел	Простейшие механические колебательные системы. Энергия колебаний. Затухающие колебания. Векторная диаграмма. Вынужденные колебания. Резонанс. Добротность колебательной системы. Сложение колебаний, происходящих вдоль одной прямой. Сложение взаимно -перпендикулярных колебаний. Гармонический анализ сложных колебаний. Колебания связанных систем. Представление гармонических колебаний в комплексной форме.
Тема 14. Волновые процессы	Уравнение волны. Волновое уравнение. Фазовая скорость упругих волн. Интерференция волн. Стоячие волны. Эффект Доплера.
Тема 15. Неинерциальны е системы отсчета	Силы инерции при поступательном движении (силы инерции Даламбера). Силы инерции, действующие на покоящееся тело во вращающейся системе отсчета (силы инерции Эйлера). Силы инерции, действующие на движущееся тело во вращающейся системе отсчета (силы инерции Кориолиса). Силы инерции во вращающейся системе координат. Законы сохранения в неинерциальных системах. О реальности существования сил инерции.
Тема 16. Понятие о механике теории относительности	Следствия из преобразований Лоренца.

[illegible]

[illegible]

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Введение в механику твердого тела, краткая история ее развития	3
2	Векторный анализ	3
3	Кинематика. Способы задания движения точки	3
4	Прямолинейное движение точки	3
5	Криволинейное движение	3
6	Кинематика твердого тела	4
7	Динамика материальной точки	4
8	Движение системы материальных точек	4
9	Движение тел переменной массы	3
10	Энергия и работа	3
11	Удары	3
12	Динамика твердого тела	3
13	Колебательное движение тел	3
14	Волновые процессы	4
15	Неинерциальные системы отсчета	4
16	Понятие о механике теории относительности	4
	ВСЕГО	54

Темы лабораторных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил. Примеры расчетов: реакции шарнира и опоры; равновесия составных конструкций под действием плоской системы сил; реакции в шарнирах; реакции опор и шарнира.	1
2	Равновесие твердого тела при наличии трения. Примеры расчетов: веса груза для равновесия тела; коэффициент трения обеспечивающего равновесие; угла наклона плоскости при котором цилиндр начнет скатываться.	1
3	Пространственная система сил. Примеры расчетов: веса противовеса и реакции шарниров; величины груза для равновесия и реакции подшипников.	1
4	Центр тяжести. Расчет координат центра тяжести: пространственной фигуры; тонкой однородной пластинки (плоской фигуры); объемного тела.	1

5	Равновесие системы сил. Примеры расчетов: усилий в стержнях; натяжения троса и реакции опоры; реакции опор в точках системы; опорных реакций невесомой конструкции; опорных реакций в скользящей заделке; давления в шарнире и реакции в бискользящей заделке; реакции в скользящей заделке; натяжения бесконечного ремня; усилия в стержне; равновесия тела на шероховатой наклонной плоскости; силы для равновесия тела.	1
6	Кинематика точки. Примеры расчетов: вида траектории, положения точки на траектории, ее скорости, полного, касательного и нормального ускорений, радиуса кривизны траектории; пути, пройденного точкой; угла между вектором полного ускорения и вектором скорости; параметров движения точки; скорость точки, полное, касательное, нормальное ускорения и радиус кривизны траектории; угол между вектором ускорения и радиусом.	1
7	Кинематика твердого тела. Примеры расчетов: количества оборотов колеса; скорости и ускорения точки обода и груза; угловой скорости вала; скорости точки на ободу диска, её ускорения и угла между вектором ускорения и радиусом диска.	1
8	Плоскопараллельное движение твердого тела. Примеры расчетов: скорости и ускорения точек в заданном положении; скорости и ускорения точки кривошипного механизма; скорости и ускорения точки колеса в заданный момент времени; скоростей и ускорений точек для заданного положения механизма.	2
9	Сложное движение точки. Примеры расчетов: абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки; абсолютной скорости и ускорения по уравнениям относительного движения точки; скорости и ускорения точки в сложном движении.	1
10	Сферическое движение. Примеры расчетов: угловой скорости и углового ускорения, скорости и ускорения точек тела.	1
11	Движение точки. Примеры расчетов: силы сопротивления воздуха; закона движения точки; уравнения движения точки в координатной форме; закона относительного движения.	1
12	Движение механической системы. Примеры расчетов: скорости тела в заданный момент времени; ускорения груза и натяжения нитей; обобщенных сил механической системы; горизонтального перемещения; горизонтального движения корпуса двигателя; времени необходимого для увеличения скорости в n раз; импульса сил действующих на точку; закона изменения скорости; проекции главного вектора реакций; угла образуемого скоростью с линией действия силы; угловой скорости барабана; угловой скорости системы; тормозного пути; угловой скорости кривошипа; реакции гладкой горизонтальной поверхности; угла отклонения стержня от вертикали; величины момента уравновешивающего силу; реакции опоры с помощью принципа возможных перемещений; обобщенной силы; ускорения треугольной призмы; углового ускорения; уравнения колебаний.	4
13	Расчеты на удар. Примеры расчетов: средней ударной силы; среднего сопротивления грунта; угловой скорости после удара; коэффициента полезного действия при ударе.	2
	ВСЕГО	18

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Организация самостоятельной работы студентов
(соответственно данным в таблице тематического плана)

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Введение в механику твердого тела, краткая история ее развития	4
2	Векторный анализ	4
3	Кинематика. Способы задания движения точки	4
4	Прямолинейное движение точки	4
5	Криволинейное движение	5
6	Кинематика твердого тела	5
7	Динамика материальной точки	5
8	Движение системы материальных точек	5
9	Движение тел переменной массы	4
10	Энергия и работа	4
11	Удары	4
12	Динамика твердого тела	4
13	Колебательное движение тел	5
14	Волновые процессы	5
15	Неинерциальные системы отсчета	5
16	Понятие о механике теории относительности	5
	ВСЕГО	72

7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

(не предусмотрено программой)

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Действия над векторами, производная векторной функции по скалярному аргументу.
2. Способы задания движения тела.
3. Прямолинейное движение, ее скорость и ускорение.
4. Криволинейное движение, ее скорость и ускорение.
5. Скорость и ускорение в плоско-параллельном движении.
6. Сложное движение точки.
7. Момент силы относительно точки и относительно оси.
8. Условия равновесия тела.
9. Основные законы динамики твердого тела.
10. Уравнение движения точки, краевые задачи.
11. Дифференциальное уравнение прямолинейного движения тела.
12. Свободные и вынужденные колебания точки.

9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ*(образец варианта и критерии оценивания)***ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: **01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Программа подготовки: **бакалавриат**
Семестр **5**
Учебная дисциплина **Математические модели механики твердого тела**

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**ВАРИАНТ №1**

1. Кинематика. Основные понятия. Относительность движения и покоя.
2. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.
3. Примеры расчетов: вида траектории, положения точки на траектории, ее скорости, полного, касательного и нормального ускорений, радиуса кривизны траектории; пути, пройденного точкой; угла между вектором полного ускорения и вектором скорости; параметров движения точки; скорость точки, полное, касательное, нормальное ускорения и радиус кривизны траектории; угол между вектором ускорения и радиусом.

Утверждено на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского, протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой
Преподаватель

Сторожев В. И.
Занько А. И.

Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	10
2	10
3	20
<i>Всего баллов</i>	40

10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА -не предусмотрено учебным планом***Теоретические вопросы к экзамену***

1. Ведение в механику твердого тела, краткая история ее развития
2. Векторный анализ
3. Кинематика. Способы задания движения точки
4. Прямолинейное движение точки
5. Криволинейное движение
6. Кинематика твердого тела
7. Динамика материальной точки
8. Движение системы материальных точек
9. Движение тел переменной массы
10. Энергия и работа
11. Удары
12. Динамика твердого тела

- 13. Колебательное движение тел**
- 14. Волновые процессы**
- 15. Неинерциальные системы отсчета**
- 16. Понятие о механике теории относительности**
- 17. Равновесие тела под действием произвольной плоской системы сил.** Примеры расчетов: реакции шарнира и опоры; равновесия составных конструкций под действием плоской системы сил; реакции в шарнирах; реакции опор и шарнира.
- 18. Равновесие твердого тела при наличии трения.** Примеры расчетов: веса груза для равновесия тела; коэффициент трения обеспечивающего равновесие; угла наклона плоскости при котором цилиндр начнет скатываться.
- 19. Пространственная система сил.** Примеры расчетов: веса противовеса и реакции шарниров; величины груза для равновесия и реакции подшипников.
- 20. Центр тяжести.** Расчет координат центра тяжести: пространственной фигуры; тонкой однородной пластинки (плоской фигуры); объемного тела.
- 21. Равновесие системы сил.** Примеры расчетов: усилий в стержнях; натяжения троса и реакции опоры; реакции опор в точках системы; опорных реакций невесомой конструкции; опорных реакций в скользящей заделке; давления в шарнире и реакции в бискользящей заделке; реакции в скользящей заделке; натяжения бесконечного ремня; усилия в стержне; равновесия тела на шероховатой наклонной плоскости; силы для равновесия тела.
- 22. Кинематика точки.** Примеры расчетов: вида траектории, положения точки на траектории, ее скорости, полного, касательного и нормального ускорений, радиуса кривизны траектории; пути, пройденного точкой; угла между вектором полного ускорения и вектором скорости; параметров движения точки; скорость точки, полное, касательное, нормальное ускорения и радиус кривизны траектории; угол между вектором ускорения и радиусом.
- 23. Кинематика твердого тела.** Примеры расчетов: количества оборотов колеса; скорости и ускорения точки обода и груза; угловой скорости вала; скорости точки на ободу диска, её ускорения и угла между вектором ускорения и радиусом диска.
- 24. Плоскопараллельное движение твердого тела.** Примеры расчетов: скорости и ускорения точек в заданном положении; скорости и ускорения точки кривошипного механизма; скорости и ускорения точки колеса в заданный момент времени; скоростей и ускорений точек для заданного положения механизма.
- 25. Сложное движение точки.** Примеры расчетов: абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки; абсолютной скорости и ускорения по уравнениям относительного движения точки; скорости и ускорения точки в сложном движении.
- 26. Сферическое движение.** Примеры расчетов: угловой скорости и углового ускорения, скорости и ускорения точек тела.
- 27. Движение точки.** Примеры расчетов: силы сопротивления воздуха; закона движения точки; уравнения движения точки в координатной форме; закона относительного движения.
- 28. Движение механической системы.** Примеры расчетов: скорости тела в заданный момент времени; ускорения груза и натяжения нитей; обобщенных сил механической системы; горизонтального перемещения; горизонтального движения корпуса двигателя; времени необходимого для увеличения скорости в n раз; импульса сил действующих на точку; закона изменения скорости; проекции главного вектора реакций; угла образуемого скоростью с линией действия силы; угловой скорости барабана; угловой скорости системы; тормозного пути; угловой скорости кривошипа; реакции гладкой горизонтальной поверхности; угла отклонения стержня от вертикали; величины момента уравновешивающего силу; реакции опоры с помощью

принципа возможных перемещений; обобщенной силы; ускорения треугольной призмы; углового ускорения; уравнения колебаний.

29. Расчеты на удар. Примеры расчетов: средней ударной силы; среднего сопротивления грунта; угловой скорости после удара; коэффициента полезного действия при ударе.

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: **01.03.02 Прикладная математика и информатика**
 Программа подготовки: **бакалавриат**
 Семестр: **5**
 Учебная дисциплина: **Математические модели механики твердого тела**

БИЛЕТ №1

1. Прямолинейное движение точки, скорость, ускорение.
2. Силы инерции при поступательном движении (силы инерции Д аламбера).
3. **Движение механической системы.** Примеры расчетов: скорости тела в заданный момент времени; ускорения груза и натяжения нитей; обобщенных сил механической системы; горизонтального перемещения; горизонтального движения корпуса двигателя; времени

Утверждено на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского, протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой
Экзаменатор

Сторожев В. И.
Занько А. И.

Критерии оценивания экзамена

Номер задания	Количество баллов
1	10
2	10
3	20
Всего баллов	40

11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ -не предусмотрено программой-

12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

По курсу предполагается проведение промежуточной аттестации в виде модульного контроля, выполнения индивидуальной творческой работы и экзамена. Экзамен сдают студенты с целью повышения рейтинга.

*Распределение баллов, которые могут получить студенты
в процессе изучения дисциплины*

Организационно-учебная работа студента	СРС				Всего
	Модульный контроль	Индивидуальная творческая работа			
Мах 100 баллов	мах 40 баллов	мах 20 баллов	мах 20 баллов	мах 20 баллов	100 баллов
		разработка доклада и презентации по выбранной теме	разработка приложения по расчету прикладной задачи	Разработков тестов по материалам лекций	

Шкала соответствия баллов национальной шкале

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе, оборудованном компьютерами с лицензионным программным обеспечением, доступом к сети Интернет, столами, доской.

14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляр ов в библиотек е ДонНУ	Наличие электрон ной версии в ЭБС
Основная литература			
1.	Бухгольц, Н. Н. Основной курс теоретической механики : [Учеб. для ун-тов]. Ч. 1 : Кинематика, статика, динамика материальной точки / Н. Н. Бухгольц ; Перераб. и доп. С. М. Тарга. - 9. изд. - М. : Наука, 1972. - 467 с.	95	
2.	Бухгольц, Н. Н. Основной курс теоретической механики : [Учеб. для ун-тов]. Ч. 2 : Динамика системы материальных точек / Н. Н. Бухгольц ; Перераб. и доп. М. С. Тарга. - 6. изд. - М. : Наука, 1972. - 332 с.	84	
3.	Бухгольц, Н. Н. Основной курс теоретической механики [Текст] : [учебник для ун-тов]. Ч. 1 : Кинематика, статика, динамика материальной точки / Н. Н. Бухгольц ; перераб. и доп. С. М. Тарга. - 8-е изд. - Москва : Наука, 1969. - 467 с.	55	
4.	Бухгольц, Н. Н. Основной курс теоретической механики [Текст] : [учебник для ун-тов]. Ч. 2 : Динамика системы материальных точек / Н. Н. Бухгольц ; перераб. и доп. М. С. Тарга. - 5-е изд. - Москва : Физматлит, 1969. - 332 с.	54	
5.	Бухгольц, Н. Н. Основной курс теоретической механики [Текст] : [в 2 ч.] : учеб. для гос. ун-тов. Ч. 1 : Кинематика, статика, динамика материальной точки / Н. Н. Бухгольц. - 7-е изд. - Москва : Наука : Физматлит, 1967. - 467 с.	23	
6.	Бухгольц, Н. Н. Основной курс теоретической механики [Текст] : учебник для физ.-мат. фак. гос. ун-тов и пед. ин-тов. Ч. 2 : Динамика системы частиц / Н. Н. Бухгольц. - 3-е изд. - Москва : ОГИЗ ; Ленинград, 1945. - 248 с.	2	
7.	Бухгольц, Н. Н. Основной курс теоретической механики [Текст] : [учеб. для ун-тов]. Ч. 1 : Кинематика, статика, динамика материальной точки / Н. Н. Бухгольц ; перераб. и доп. С. М. Тарга. - Изд. 6-е. - Москва : Наука, 1965. - 467 с.	6	
8.	Лойцянский, Л. Г. Курс теоретической механики [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов]. Т. 2 : Динамика / Л. Г. Лойцянский, А. И. Лурье. - 5 изд. - Москва : Гос. изд. техн.-теор. лит., 1955. - 595 с.	4	
Дополнительная литература			
9.	Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики : В 2-х т.: Т. 1-2: Статика и кинематика. Динамика / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. - СПб. : Лань, 1998. - 729 с.	5	
10.	Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики : В 2 т. : [Учеб. пособие для вузов по техн. специальностям]. Т. 1-2 : Статика и кинематика. Динамика / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. - СПб. : Лань, 2002. - 729 с.	3	
11.	Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики. Т. 2. - М. : Физматгиз, 1971.	4	
12.	Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики [Текст] : в 2 т. : учеб. пособие для втузов. Т. 1 : Статика и кинематика /	4	

	Н. В. Бутенин и др. - Москва : Наука, 1970. - 240 с.		
13.	Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики : [для втузов. В 2 т.]. Т. 2 / Н. В. Бутенин и др. - 2 изд. - Москва : Наука, 1979. - 543 с.	3	
14.	Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики [Текст] : [в 2 т.] : учебник для втузов. Т. 1 : Статика и кинематика / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. - Изд. 3-е. - Москва : Наука : Физматлит, 1979. - 271 с.	2	
15.	Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики [Текст] : [в 2 т.] : учебник для втузов. Т. 1 : Статика и кинематика / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. - Изд. 4-е. - Москва : Наука : Физматлит, 1985. - 239 с.	2	
16.	Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики [Текст] : [в 2 т.] : учебник для втузов. Т. 2 : Динамика / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. - Изд. 4-е. - Москва : Наука : Физматлит, 1985. - 496 с.	2	
17.	Мещерский, И. В. Сборник задач по теоретической механике : [Учеб. пособие для втузов] / И. В. Мещерский ; Под ред. Н. В. Бутенина и др. - 36-е изд. - М. : Наука, 1986. - 448 с.	18	
18.	Мещерский, И. В. Сборник задач по теоретической механике : [Учеб. пособие для втузов] / И. В. Мещерский ; Под ред. Н. В. Бутенина и др. - 35-е изд. - М. : Наука, 1981. - 480 с.	144	
19.	Мещерский, И.В. Сборник задач по теоретич. механике : Уч. пособие. - Изд. 33-е стереотипное. - Физматгиз, 1972.	145	
20.	Методические рекомендации к практикуму по методам вычислительной математики (для студентов специальностей 01.01 и 01.02) / Сост.: О.П.Абрамова, Е.В.Алтухов, М.Д.Гремалюк, и др. – Донецк: ДонГУ, 1990.- 80с. Часть 1		
21.	Методические указания и задания к лабораторным занятиям по программированию для студентов специальности «Прикладная математика» / Сост. С.А.Калоеров С.А., Л.Н.Шкодина, Е.С.Горянская – Донецк: ДонНУ, 2001. – 74с.		
22.	Методические указания и задания к практическим и лабораторным занятиям по программированию для студентов специальности «Прикладная математика» / Сост. С.А.Калоеров, Е.В.Авдюшина, Л.А.Нестерова, Л.Н.Шкодина. – Донецк: ДонНУ, 2004. – 92с.		
23.	Задания для занятий по программированию на языке C++ / Сост.: С.А.Калоеров, Е.В.Авдюшина, А.И.Ануфриева, Л.Н.Шкодина, А.В.Петренко. – Донецк: Юго-Восток, 2010. – 96с.		

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

(с указанием названия и полного электронного адреса)

1. Основы программирования на языке C++: Учебное пособие
http://tk.ulstu.ru/lib/books/lang_c_1.pdf

2. Использование визуальных компонент в C++ Builder: методические указания к лабораторным работам по программированию
http://pnu.edu.ru/media/filer_public/2013/03/04/mu_builder.pdf
3. Структуры данных и алгоритмы: программирование на языке C++. Учеб, пособие в 2 ч. Часть 1 <https://studfiles.net/preview/6324253/>
4. Краткий справочник по языку программирования c++
<http://dspace.univer.kharkov.ua/bitstream/123456789/1356/2/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%A3%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%2B%D0%2BA4.pdf>
5. Вестник Донецкого национального университета. Серия А: Естественные науки
<http://donnu.ru/vestnikA/archive>

16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от «____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой

Сторожев В. И.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от «____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой

Сторожев В. И.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от «____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой

Сторожев В. И.