

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Теоретическая механика рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра математики, физики и информатики**

Учебный план 02.03.01_2022_622.plx
02.03.01 Математика и компьютерные науки
Цифровые технологии

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252

в том числе:

аудиторные занятия 72

самостоятельная работа 142,2

часов на контроль 34,75

Виды контроля в семестрах:

экзамены 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя		УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Практические	36	36	36	36
Консультации (для студента)	1,8	1,8	1,8	1,8
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	75,05	75,05	75,05	75,05
Сам. работа	142,2	142,2	142,2	142,2
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	252	252	252	252

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., Профессор, Михайлов С.П.



Рабочая программа дисциплины

Теоретическая механика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 807)

составлена на основании учебного плана:

02.03.01 Математика и компьютерные науки

утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2022 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 14.04.2022 протокол № 9

И. о. зав. кафедрой Богданова Р.А.



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2023 г. № _
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2024 г. № _
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2025 г. № _
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2026 г. № _
Зав. кафедрой

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> 1. Развитие теоретического мышления. 2. Изучение методов математики, применяемых в теоретической механике. 3. Изучение методов решения задач теоретической механики.
1.2	<i>Задачи:</i> Показать применение методов математики в физике на примере раздела «Теоретическая механика».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.15
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения физики и математики в школе и вузе.
2.1.2	Аналитическая геометрия
2.1.3	Алгебра
2.1.4	Математический анализ
2.1.5	Дифференциальные уравнения
2.1.6	Дифференциальная геометрия и топология
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Физика
2.2.2	Педагогическая практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	
ИД-1.ОПК-1: Знает основные понятия, определения, свойства математических объектов, формулировки и методы доказательств математических утверждений	
ИД-2.ОПК-1: Умеет доказывать утверждения, решать задачи в области математических наук	
ИД-3.ОПК-1: Способен консультировать в области фундаментальной математики	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1	<p>Лекция 1. Физика как наука в сравнении с историей и математикой. Фундаментальные понятия. Методы физического исследования: наблюдение, опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Роль теории. Отличие подходов математики и физики. Физика как культура моделирования. Физические модели. Компьютеры в физике. Роль физики в образовании и технике; особенности физики как учебного предмета. Общая структура и задачи курса теоретической механики.</p> <p>Раздел 1. Основные понятия механики. Кинематика частицы и твёрдого тела Лекция 2. Механика. Классическая и квантовая механики. Нерелятивистская (классическая) и релятивистская механики. Механика Ньютона. Свойства пространства и времени в механике Ньютона. Основные абстрактные понятия механики: частица, твёрдое тело (ТТ), сплошная среда, механическая система (МС). Кинематика, статика и динамика. Система отсчёта. Описание положения частицы в координатной и векторной форме; связь этих форм.</p> <p>Лекция 3. Кинематика. Траектория. Уравнения движения, перемещение, скорость и ускорение частицы в координатной и векторной форме; связь этих форм. Частные случаи движения частицы. Движение брошенного тела. Лекция 4. Относительность движения. Абсолютное, переносное, относительное движение. Теоремы сложения скоростей и ускорений.</p> <p>Лекция 5. Поступательное движение и вращение ТТ вокруг неподвижной оси. Вращение ТТ вокруг неподвижной точки. Углы и кинематические уравнения Эйлера; формула Эйлера. Произвольное движение ТТ; теорема Шаля. Число степеней свободы.</p> <p>Раздел 2. Основные понятия и законы динамики.</p> <p>Лекция 6. Динамика. Инертная масса. Импульс частицы. Сила. Три закона Ньютона. Равнодействующая сил. Инерциальная (ИСО) и неинерциальная (НСО) система отсчёта. Принцип относительности Галилея; преобразования Галилея. Две задачи и принцип причинности классической</p>	7	3 6	ИД-1.ОПК- 1 ИД- 2.ОПК-1 ИД-3.ОПК- 1	Л1.Л2.1	0	

	<p>механики. Интегралы движения. Лекция 7. Силы в механике и фундаментальные взаимодействия: силы гравитации, упругости и трения. Моментсилы (вращающий момент). Лекция 8. Движение в силовых полях. Движение в НСО. Силы инерции; их связь с первым законом Ньютона и проявления на Земле. Раздел 3. Основные теоремы</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--

<p>механики: изменения импульса, момента импульса, механической энергии. Законы сохранения. Применения законов и теорем динамики</p> <p>Лекция 9. Теорема об изменении импульса частицы. Импульс МС. Теорема об изменении импульса МС. Центр масс МС. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения импульса МС, его связь с однородностью пространства и 3-м законом Ньютона.</p> <p>Лекция 10. Момент импульса частицы и МС. Теорема об изменении момента импульса МС и закон его сохранения; связь закона сохранения с изотропностью пространства и 3-м законом Ньютона. Момент инерции и момент импульса ТТ. Основной закон динамики для ТТ, вращающегося вокруг неподвижной оси.</p> <p>Лекция 11. Механическая работа и кинетическая энергия. Мощность. Кинетическая энергия частицы, МС и ТТ; теорема Кёнига. Теорема об изменении кинетической энергии частицы, МС и ТТ.</p> <p>Лекция 12. Потенциальная энергия; консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия упругого и гравитационного взаимодействий. Консервативная МС. Классификация свободных МС. Полная механическая энергия (ПМЭ). Теорема об изменении и закон сохранения ПМЭ; связь закона сохранения с однородностью времени.</p> <p>Лекция 13. Энергия; закон сохранения энергии. Исследование одномерного движения. Частица в потенциальной яме; потенциальный барьер. Задача двух тел. Решение задачи двух тел для гравитационного взаимодействия (задача Кеплера). Законы Кеплера; искусственные спутники Земли. Столкновения и рассеяние частиц. Формула Резерфорда.</p> <p>Раздел 4. Основы аналитической механики (механики связанных МС)</p> <p>Лекция 14. Связи. Классификация связанных МС. Принцип д'Аламбера. Обобщённые координаты и обобщённые силы. Аналитическая статика; условие и виды равновесия МС. Получение уравнений Лагранжа из принципа д'Аламбера. Функция Лагранжа и законы сохранения. Примеры применения уравнений Лагранжа.</p> <p>Лекция 15. Принцип наименьшего действия. Две схемы построения механики. Связь функции Лагранжа с законами сохранения. Циклические координаты и обобщённые импульсы. Канонические уравнения движения (уравнения Гамильтона).</p>						
---	--	--	--	--	--	--

<p>Раздел 5. Механические колебания и волны. Лекция 16. Основные понятия теории колебаний. Механические колебания. Свободные колебания линейного гармонического осциллятора в отсутствие трения. Вынужденные колебания линейного гармонического осциллятора в отсутствие трения. Резонанс. Свободные и вынужденные колебания с учётом вязкого трения при малых колебаниях. Лекция 17. Волна. Механическая волна. Энергия волны; плотность потока энергии (вектор Умова) и импульса. Уравнения плоской и сферической волн. Затухание волн; закон Бугера. Дисперсия волн. Интерференция волн; когерентные источники, максимумы и минимумы интерференционной картины. Дифракция волн; принцип Гюйгенса. Раздел 6. Элементы релятивистской механики Лекция 18. Частный принцип относительности. Преобразования Лоренца, их кинематические следствия. Четырёхмерные скорость и ускорение. Релятивистская динамика. Импульс и энергия частицы. Принцип эквивалентности систем отсчёта. Основные идеи общей теории относительности. См. также файл "Работы_теор_мех_2022_мат_и_комп_науки.pdf" в приложении. /Лек/</p>						
---	--	--	--	--	--	--

1.2	<p>Раздел 1. Основные понятия механики. Кинематика частицы и твёрдого тела</p> <p>Тема 1. Кинематика точки и поступательного движения твердого тела (ТТ).</p> <p>Тема 2. Кинематика кругового движения частицы и вращения ТТ вокруг неподвижной оси и точки. Тема 3. Сложное движение точки.</p> <p>Раздел 2. Основные понятия и законы динамики. Тема 4. Основной закон механики. Две задачи динамики Контрольная работа № 1 (4 часа). Темы: Кинематика частицы и твёрдого тела. Основной закон механики. Две задачи динамики Тема 5. Силы инерции. Раздел 3. Основные теоремы механики: изменения импульса, момента импульса, механической энергии. Законы сохранения. Применения законов и теорем динамики Тема 6. Закон сохранения импульса. Теорема об изменении импульса. Теорема о движении центра масс.</p> <p>Тема 7. Работа силы. Мощность. Теоремы об изменении механической энергии. Закон сохранения полной механической энергии. Тема 8. Смешанные задачи на энергию и импульс Тема 9. Теорема об изменении момента импульса. Закон сохранения момента импульса Контрольная работа № 2 (4 часа). Темы: основные теоремы и законы сохранения механики.</p> <p>Раздел 4. Основы аналитической механики (механики связанных МС) Тема 10. Функция Лагранжа. Уравнения Лагранжа. Раздел 5. Механические колебания и волны. Тема 11. Свободные и вынужденные малые колебания. Раздел 6. Элементы релятивистской механики Тема 12. Элементы релятивистской кинематики и динамики</p> <p>Контрольная работа № 3 (4 часа). Темы: уравнения Лагранжа; свободные и вынужденные малые колебания; элементы релятивистской кинематики и динамики. См. также файл "Раб_</p>	7	36		Л1.1Л2.1	0
-----	--	---	----	--	----------	---

	прогр_теор_мех_2022_мат_и_комп_науки.pdf" в приложении. /Пр/						
1.3	Задания самостоятельной работы см в файле "Раб_прогр_теор_мех_2022_мат_и_комп_науки.pdf" в приложении /Ср/	7	142,2			0	
	Раздел 2. Промежуточная аттестация (экзамен)						
2.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	34,75	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1	0	
2.2	Контроль СР /КСРАТТ/	7	0,25	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1	0	
2.3	Контактная работа /КонсЭк/	7	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 3. Консультации						
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	7	1,8	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Теоретические вопросы.

1. Физика. Механика. Механика Ньютона. Свойства пространства и времени в механике Ньютона (классической механике). Основные абстрактные понятия механики: частица, твёрдое тело (ТТ), система отсчёта. Описание положения частицы в координатной и векторной форме; связь этих форм
2. Кинематика. Траектория. Уравнения движения, перемещение, скорость и ускорение частицы в координатной и векторной форме; связь этих форм.
3. Описание движения в естественной форме. Равномерное, равнопеременное и произвольное движения.
4. Движение брошенного тела.
5. Описание поступательного движения и вращения ТТ вокруг неподвижной оси. Формулы кинематики вращения ТТ вокруг неподвижной оси. Таблица формул кинематики.
6. Вращение ТТ вокруг неподвижной точки. Углы и кинематические уравнения Эйлера. Формула Эйлера. Произвольное движение ТТ.
7. Относительность движения. Абсолютное, переносное, относительное движение. Теорема сложения скоростей в случае поступательного и произвольного переносного движения.
8. Теорема сложения ускорений
9. Динамика. Инертность тела. Инертная масса. Импульс частицы. Сила. Три закона Ньютона; формы записи второго закона. Равнодействующая сил. Инерциальная (ИСО) и неинерциальная (НСО) система отсчёта.
10. Принцип относительности Галилея. Две задачи динамики. Примеры решения прямой и обратной задачи.
11. Силы всемирного тяготения и тяжести. Вес.
12. Силы упругости и силы трения в механике. Угол трения.
13. Уравнения движения частицы в НСО. Силы инерции.
14. Теорема об изменении импульса частицы. Система частиц (механическая система МС). Импульс МС. Теорема об изменении импульса МС.
15. Центр масс МС. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения импульса; его связь с однородностью пространства и 3-м законом Ньютона.
16. Момент силы (вращающий момент). Основной закон динамики вращения ТТ вокруг неподвижной оси. Момент инерции ТТ.
17. Вычисление момента инерции. Теорема Штейнера. Момент импульса ТТ. Теорема об изменении и закон сохранения момента импульса ТТ.
18. Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия частицы; теорема об её изменении. Кинетическая энергия МС и ТТ. Теорема Кёнига.
19. Теоремы об изменении кинетической энергии МС и ТТ. Потенциальная энергия упругого и гравитационного взаимодействия. Общие свойства потенциальной энергии.

20. Консервативные и диссипативные силы. Консервативная МС. Полная механическая энергия (ПМЭ). Теоремы об изменении ПМЭ. Закон сохранения ПМЭ; его связь с однородностью времени. Другие виды энергии; закон сохранения энергии.
21. Задача об одномерном движении; изучение движения по графику эффективного потенциала. Задача 2-х тел. Задача Кеплера.
23. Связные системы. Виды связей. Идеальность связей. Условия равновесия голономных систем. Обобщённая сила. Виды равновесия МС.
24. Получение уравнений Лагранжа (2 рода) из принципа д'Аламбера. Функция Лагранжа. 25. Связь функции Лагранжа с законами сохранения. Циклические координаты и обобщённые импульсы. Канонические уравнения движения (уравнения Гамильтона).
26. Принцип наименьшего действия. Две схемы построения механики.
27. Основные понятия теории колебаний. Свободные колебания линейного гармонического осциллятора в отсутствие трения. Энергия колебания.
28. Вынужденные колебания линейного гармонического осциллятора в отсутствие трения. Резонанс.
29. Свободные колебания при наличии вязкого трения. Характеристики затухающих колебаний.
30. Вынужденные колебания при наличии вязкого трения.
31. Основные понятия теории упругих волн. Энергия волн; вектор Умова. Уравнение плоской и сферической гармонической незатухающей волны. Дисперсия волн.
32. Закон Бугера. Уравнение плоской и сферической гармонической затухающей волны. Акустика.
33. Интерференция волн; стоячие волны. Дифракция волн; принцип Гюйгенса.
34. Принцип относительности. Интервал. Преобразования Лоренца, их кинематические следствия.
35. Четырёхмерные скорость и ускорение. Релятивистская динамика. Импульс и энергия частицы.
36. Принцип эквивалентности (систем отсчёта). Элементы общей теории относительности. Понятие о метрическом тензоре, тензоре кривизны, тензоре энергии-импульса. Уравнение Гильберта-Эйнштейна. Понятие о некоторых его решениях.
- Практические задания.**
1. По координатам начала и конца вектора, заданным преподавателем (это подразумевается ниже везде, где условия не указаны явно), найти длину и направление вектора, а также его проекции на координатные оси. Сложить несколько векторов; разложить вектор на составляющие; найти проекции вектора.
 2. По заданным уравнениям движения точки в координатной или естественной форме определить все возможные параметры её движения.
 3. Для тела, брошенного под углом к горизонту, найти все указанные преподавателем параметры движения.
 4. Определить характер движения ТТ и кинематически описать движение одной из его точек.
 5. Указав абсолютное, переносное и относительное движения, применить теорему сложения скоростей.
 6. Указав абсолютное, переносное и относительное движения, применить теорему сложения ускорений.
 7. Решить основную задачу механики для частицы, движущейся без учёта сопротивления воздуха вблизи Земли.
 8. Указать силы в 3-м законе Ньютона для тел, падающих на Землю; лежащих на Земле; покоящихся на наклонной плоскости за счёт трения.
 9. Решить обратную задачу механики.
 10. В опыте оценить коэффициент сухого трения скольжения.
 11. На столе лежал груз массой 1 кг. К нему приложили 3 горизонтальные неизменные силы, направление и величина которых (на виде сверху) указаны на рисунке. Куда и на сколько сместится груз через 2 с действия сил, если коэффициент трения груза о стол 0,4?
 12. Найти силы инерции.
 13. Применить теорему об изменении импульса.
 14. Найти положение центра масс МС или ТТ.
 15. Найти положение центра масс ТТ и применить теорему о его движении.
 16. Применить закон сохранения импульса МС. 17. Найти момент силы и применить основной закон динамики вращения ТТ вокруг неподвижной оси.
 18. Найти момент инерции и момент импульса ТТ.
 19. Применить теорему об изменении момента импульса ТТ.
 20. Применить закон сохранения момента импульса ТТ с частями, которые могут изменять положение и затем вновь застыть.
 21. Применить теорему об изменении кинетической энергии частицы или МС.
 22. Применить теорему об изменении кинетической энергии ТТ.
 23. Применить закон сохранения ПМЭ.
 24. Для замкнутой системы Земля-Луна и выбранных студентом начальных условий построить график эффективного потенциала. Указать положение и характер движения фиктивной частицы. Все недостающие данные взять в таблицах.
 25. Для выбранных студентом начальных условий определить движение космического корабля вблизи Луны. Найти также положение лунного стационарного спутника. Все недостающие данные взять в таблицах.
 26. Определить число степеней свободы механической системы, указать, являются ли наложенные связи идеальными, голономными, стационарными и удерживающими, найти виртуальные перемещения, выбрать обобщённые координаты и скорости.
 27. Определить обобщённые силы и найти положения устойчивого равновесия МС. Указать, на какой гладкой поверхности равновесие шарика будет устойчивым, неустойчивым, безразличным и седлообразным.

28. Записать функцию и уравнения Лагранжа для МС.
29. По уравнению гармонического колебания построить его график или по графику гармонического колебания записать его уравнение.
30. Для предложенных преподавателем груза известной массы и пружины оценить коэффициент жёсткости пружины и период свободных колебаний при малом трении. Выбрав способ возбуждения и разумную амплитуду колебаний, записать уравнение свободных колебаний.
31. Средний радиус $R = 2$ см упругой сферы в воздухе периодически меняется по гармоническому закону с малой амплитудой $A = 0,1$ см и частотой тывая только изменение амплитуды из-за расширения фронта волны, показать путь оценки амплитуды колебаний в 10 см от центра сферы. Записать уравнение сферической упругой волны в воздухе, пренебрегая затуханием из-за поглощения её энергии. Недостающие данные взять в справочниках.
32. Большой жёсткий лист в воздухе гармонически колеблется в направлении, нормальном его плоскости с амплитудой $A = 1$ см и частотой - тывая поглощение звука, оценить амплитуду колебаний в 1 м от листа и записать уравнение упругой волны в воздухе. Скорость звука в воздухе 330 м/с; коэффициент поглощения принять равным 0,1 м-1.
33. Применить формулы кинематики СТО.
34. Применить формулы динамики СТО.
35. Привести примеры изменения геометрии в НСО и для искривлённых пространств. Объяснить идею измерения кривизны процедурой параллельного переноса.

5.2. Темы письменных работ

- Доказать, что: а) при движении по окружности радиуса R со скоростью $V = \text{const}$ модуль нормального ускорения $\omega_n = V^2/R$; б) для равнопеременного движения $v^2 - v_0^2 = 2sa$.
- Для брошенного с земли под углом к горизонту с начальной скоростью V_0 тела найти, без учёта сопротивления воздуха: а) углы, дающие максимальные высоту подъёма и дальность броска, а также их значения; б) значение скорости, нормального, тангенциального и полного ускорений, а также радиуса кривизны траектории для произвольной точки на высоте h от земли.
- Доказать одинаковость скоростей и ускорений всех точек поступательно движущегося ТТ.
- Доказать, что: а) во всех ИСО ускорение частицы одинаково; б) во всех ИСО при скоростях тел $v \ll c$ второй закон Ньютона проявляется одинаково.
- Связь функции Лагранжа с законами сохранения. Циклические координаты и обобщённые импульсы. Канонические уравнения движения (уравнения Гамильтона).
- Доказать, что при отсутствии затухания амплитуда сферической гармонической бегущей волны убывает как $A = A_0/r$.

5.3. Фонд оценочных средств

Формируется отдельным файлом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Михайлов С.П., Кыров В.А.	Теоретическая механика: учебное пособие	Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2017	http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=2153:tmehnika&catid=6:physics&Itemid=164

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Лукашевич Н.К., Лейбович М.В.	Теоретическая механика: учебник для академического бакалавриата	Москва: Юрайт, 2016	

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Adobe Reader
6.3.1.2	Firefox
6.3.1.3	Foxit Reader
6.3.1.4	MS Office
6.3.1.5	MS WINDOWS
6.3.1.6	Яндекс.Браузер
6.3.1.7	Moodle
6.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.9	NVDA
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.2	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
	проблемная лекция
	ситуационное задание

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
214 Б1	Кабинет методики преподавания физики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ученическая доска, мультимедиапроектор, компьютер, экран, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя
201 Б1	Кабинет методики преподавания информатики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор. Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), компьютеры с доступом к Интернет
222 Б1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Переносной проектор, ноутбук, экран

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<p>Выполнение практических занятий</p> <p>Осмысленное решение задач невозможно без знания важнейших понятий, формул, законов и пр. данной темы. Поэтому перед каждым практическим занятием студенты должны переписать в классную тетрадь или на отдельные листы список таких понятий и формул (см. ниже) с расшифровкой каждого понятия, формулировками всех законов, смыслом каждого</p> <p>значка: не просто переписать слова "масса", а дать определение; не просто написать "закон сохранения импульса", а дать его формулировку и математическую запись. Образец оформления первого списка понятий имеется в конце рабочей программы.</p> <p>Большинство формул и понятий каждого списка будут важнейшими и в масштабах всего курса, т.е. должны быть заучены; при подготовке к практическому занятию, однако, такой цели-максимум можно не ставить, ограничившись свободной ориентировкой в собственных записях. Преподаватель в начале занятия проверяет наличие и качество раскрытия содержания списка у каждого студента, причём НА ВСЕХ ЗАНЯТИЯХ без исключения, начиная с первого. Это и понятно: отсутствие списка или формальная его переписка - гарантия неэффективной работы студента на занятии. Одновременно проверяется решение домашних задач, которые должны быть распределены по занятиям и аккуратно пронумерованы с ПОЛНОЙ ЗАПИСЬЮ УСЛОВИЙ каждой задачи в отдельную тетрадь для домашних работ. Жалеть время на переписку условий не следует: это не только делает студента независимым от задачников, которых в нужный момент - на контрольной, экзамене - не окажется под рукой, но и помогает в решении задач, заставляя заметить какую-нибудь важную "мелочь" типа отсутствия сил сопротивления или</p>	

нулевой конечной скорости. Если при всем старании решить домашние задачи не удалось, **ДОЛЖЕН БЫТЬ ПРЕДЪЯВЛЕН ЧЕРНОВИК РЕШЕНИЙ**. Не имеющие без уважительной причины списка понятий и не приступавшие к решению домашних задач получают оценку «неудовлетворительно» и должны будут явиться на вызывную консультацию в часы ИРС (индивидуальной работы преподавателя с отстающими студентами). Разумеется, она открыта и для всех желающих.

Такие консультации проводятся преподавателем регулярно с указанием времени. О веской причине предстоящей неявки студент-задолжник обязан заранее предупредить преподавателя: возможно, Вы единственная причина его прихода. Не оговоренная заранее неявка задолжника на такую консультацию влечёт **ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ ДОБАВОЧНОЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ** - задачи (см. ниже домашние задания практических занятий), проработку конспекта и пр. Ясно, что при повторяющихся неявках на вызывные консультации студент ставит себя в очень сложное положение - с каждым новым пропуском долг растёт. Если занятие было по **ЛЮБЫМ** причинам пропущено, следует, переписав у товарищей классные задачи и **РАЗОБРАВШИСЬ В НИХ**, подготовить список понятий, решить домашние задачи и явиться на ближайшую консультацию, где преподаватель проверит качество работы. Если причина пропуска уважительна, список надо лишь показать, а вот если нет - сдать, предварительно заучив.

Внимание! Пропуск (по любой причине!) большого числа занятий, а тем более неявка на вызывные консультации означает, что преподавателю придётся затратить на работу с Вами значительное время: просмотреть по каждой теме переписанные классные задачи, проверить или принять списки понятий, проверить решение домашних и дополнительных задач. Если это происходит в середине семестра, то всё может окончиться благополучно - тут уж дело за Вашей добросовестностью и способностями. Но к концу семестра не поможет и добросовестность просто потому, что Вам не хватит времени: в первую очередь на занятиях, консультациях и пр. преподаватель будет работать со студентами без задолженности или с меньшей

задолженностью. Как только закончились занятия, преподаватель **НЕ ОБЯЗАН** с Вами работать; с ним надо договариваться о каждой встрече, что зависит не только от Вашей готовности, но и его желания, мнения о Вас, занятости и пр. **ИЗ-ЗА ПРОПУСКА БОЛЬШОГО**

ЧИСЛА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ НЕСКОЛЬКО СТУДЕНТОВ ЕЖЕГОДНО ОТЧИСЛЯЮТСЯ ИЗ УНИВЕРСИТЕТА. Замечу, что на контрольных работах эффективно можно использовать только **СВОИ** списки понятий, классные и домашние тетради с задачами. Задачи контрольных подбираются однотипными с решавшимися дома и в аудитории, так что некачественной проработкой своих записей или их неполнотой нерадивый накажет сам себя.

ВНИМАНИЕ! Из многолетнего опыта успешного решения учебных задач мною извлечены лишь 3 универсальных истины для тех, кто также хотел бы научиться решать учебные задачи.

а) **ЗНАЙ ТЕОРИЮ И, ГЛАВНОЕ, ФОРМУЛЫ** (или хотя бы знай, где эти формулы найти). Если в задаче идёт речь о токе, напряжении и сопротивлении, а ты не знаешь закона Ома

- дело безнадежно, т.к. ты даже не знаешь, где и что искать. Но если и знаешь, нужна оптимальная стратегия решения.

Поэтому

б) **РЕШАЙ С КОНЦА**. Это значит: внимательно прочитай условия, сделав их полную физическую запись (не упуская ни одной "мелочи" типа нулевой скорости в конце или начале движения, постоянства ускорения, правильных обозначений для всех величин, записи числовых значений в одной системе и пр.), определи, что надо найти - и с учетом условий задачи

ПОДБЕРИ ФОРМУЛУ, КУДА ВХОДИТ ИСКОМАЯ ВЕЛИЧИНА. Правильно поставленный вопрос - половина решения. В простых задачах нужна одна формула, в более сложных - ряд связанных. Выбор этих формул - дело творческое, требующее не только знаний,

но и опыта. Поэтому

в) **РЕШИ МНОГО ЗАДАЧ**. Если ты в своей жизни решил всего 2 физические или технические учебные задачи, то 3-ю скорее всего не решишь; если 2002, то 2003-ю скорее всего

решешь. Лучше решать самому - хорошо запоминается, способствует самоуважению и усвоению теоретического материала; но годится решение преподавателя, товарища, из книжки

- лишь бы решение запомнилось. При решении олимпиадных задач очень часто нужно знать какой-то специальный прием, сразу видеть, на какую теорему или закон данная задача.

К сожалению, эти истины непригодны при решении задач научных (не говоря уже о житейских): здесь обычно неизвестно не только как решать, но и что искать, каковы исходные данные, достаточны, неполны они или избыточны...

По итогам практических занятий на экзамен выносятся 2 оценки: за умение решать задачи

(по итогам контрольных и решению домашних задач) и за добросовестность (своевременность и качество работы со списками, пропуски занятий и т.д.). **ВНИМАНИЕ!** Практические

занятия зачтены, если: а) есть полные списки понятий по всем темам, б) решены все домашние задачи, в) восстановлены все пропущенные занятия и сданы задолженности, г) зачтены все контрольные работы.

4.2.2. Изучение теоретического материала.

Практические умения могут быть получены только на прочной базе знаний, приобретенных при изучении теоретического материала. Но в основе знаний обязательно лежит процесс

ЗАПОМИНАНИЯ, ЗАУЧИВАНИЯ. Действительно, любая область человеческих знаний -

математика, физика, педагогика, медицина - опирается на определённый набор понятий

("производная - это...", "педагогика - это...", "скорость - это..."), фактов и явлений ("Волга

впадает в Каспийское море", "одноименные заряды отталкиваются", "первым признаком заболевания дизентерией

является..."), законов, теорем и закономерностей ("импульс в замкнутой системе сохраняется", "квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов", "приём

аспирина способствует снижению температуры больного"), использует собственные графические и символичные средства (чертежи, карты, формулы, схемы); и всё это надо заучить,

запомнить, узнать желающему изучить данную науку. Не надо путать зубрёжку и заучивание: в первом случае смысл запоминаемого неизвестен, как в детской считалке "Эне, бене, раба...", так что заучивание теоремы Пифагора не будет зубрёжкой, если осмыслены и заучены понятия "прямоугольный треугольник", "катет", "гипотенуза", "квадрат", "сумма". Вопросо понимания, осмысливания материала достаточно сложен, чтобы на нём здесь останавливаться; важно, что проработка, осмысливание, понимание нового опирается на уже заученное, усвоенное знание. Не изучавшему английский язык фраза "Ай спик рашн" так же непонятна, как не изучавшему механику - "Абсолютная скорость равна сумме переносной и относительной скоростей". Очень часто студент заявляет, что он со школы НЕ ПОНИМАЕТ физику, а на деле оказывается, что он её НЕ ЗНАЕТ; не помнит (или помнит примерно), что такое масса, скорость, ускорение; не заучил, какими буквами обозначаются эти величины и как эти буквы пишутся и читаются. В формуле $F = ma$ не требуется что-то ПОНИМАТЬ; надо ЗНАТЬ, что это второй закон Ньютона (а преподавателю помнить, что правильное ударение - на первом слоге, а не последнем); что F читается как "эф" и обозначает в данной формуле силу (в других формулах эта же буква может обозначать уже постоянную Фарадея, лучистый поток, свободную энергию системы и т.д. - букв в физике давно не хватает, в ходу русский, латинский, греческий алфавиты - до иероглифов еще дело не дошло, а вот всякие штрихи, звездочки, индексы при буквах используются); что сила - это...; что измеряется сила в ньютонах, которые можно сокращенно обозначать буквой N , а $1 N$ - это... И если в данный момент студент НЕ ПОМНИТ, что такое масса или в чём измеряется ускорение, то причём здесь понимание? ФИЗИКУ НАДО УЧИТЬ НАИЗУСТЬ, как иностранный язык: по десять понятий, формул, обозначений каждый день, по несколько раз, пока не запомнишь - и через год-два РЕГУЛЯРНЫХ ЗАНЯТИЙ заговоришь. УЧЕБА ПО НАСТОЯЩЕМУ - ЭТО ТЯЖЁЛЫЙ ТРУД, и ничего не добьются те, кто мечтает "понимать" физику без ежедневного труда по её ИЗУЧЕНИЮ. Корень учения горек, но плоды его (пока хотя бы в виде заслуженной пятерки на экзамене) сладки. "Но это сколько же надо заучивать, у нас не одна механика!" - скажут иные студенты. Доля истины здесь есть (если забыть, что большинство базовых понятий, законов, формул в курсе механики вуза изучалось всеми без исключения в школе), поэтому в вузах и существуют преподаватели: они в соответствии с программами отбирают материал и организуют изучение, выделяя важнейшее, помогая и контролируя. Опытный преподаватель знает, что ВАЖНЕЙШИХ понятий, формул, явлений, законов, опытов, схем, графиков, констант за семестр сообщается студентам сотни две-три, и заучить их по силам даже тому, кто ничего не помнит (невероятный случай!) со школы - было бы желание. Рецепт прост: запиши это важнейшее несколько раз (моторная память самая прочная - кто научился ездить на велосипеде, ездит всю жизнь); проговори вслух и послушай товарища (используй слуховую память), подчеркни красной пастой, обведи рамочкой и внимательно рассмотри (зрительная память самая ёмкая - говорят же, что лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать). Для облегчения студенческого труда всё важнейшее, что требует заучивания наизусть, собрано в разделе «Важнейшие понятия» данного учебно-методического комплекса.

В курсе теоретической механики изучение теоретического материала и контроль его усвоения на экзамене строится на базе студенческих конспектов лекций. От студента требуется ПОДГОТОВИТЬСЯ К ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРИ ОТВЕТЕ: разобраться в математических выкладках, заучить важнейшие понятия и формулы, написать планы ответов на экзаменационные вопросы (дайджесты) на отдельных листках. В дайджесте важнейшие понятия, формулы, явления и пр., которые следует заучить наизусть, лишь упоминаются, а вот весь вспомогательный материал (математические выкладки, схемы, рисунки) приводится полностью. Подготовка означает не только заучивание всего, что надо заучить, но и готовность раскрыть математические связи в промежуточных выкладках, указать смысл каждого значка, буквы, рисунка, верно назвать все буквы и т.д. Составление и проработка планов ответа не только готовят студента к будущей профессиональной деятельности, но и разгружают его память за счёт вспомогательного материала, промежуточных математических выкладок и пр., концентрируя внимание на основном. Ясно, что неполный или некачественно проработанный план ответа гарантирует снижение оценки. Качество подготовки, т.е. умение правильно говорить на ФИЗИЧЕСКОМ ЯЗЫКЕ, и будет проверяться на экзамене.

Итак, при изучении теоретического материала действуй так. а) Серьёзно настройся на ЗАУЧИВАНИЕ важнейшего материала, выделенного в разделе «Важнейшие понятия». Используй все виды памяти, не забывая главного: повторение - мать учения, а регулярную работу (по 10 понятий и формул КАЖДЫЙ день) не замени никакой штурм перед экзаменом.

б) Учись говорить на ПРАВИЛЬНОМ физическом языке. Заучи, какими буквами обозначаются физические величины в курсе, как эти буквы пишутся и читаются. Правильно произноси фамилии ученых. Не забывай единицы всех величин, значения ряда констант.

в) Учись ГОВОРИТЬ на физическом и математическом языке, излагать материал. Внимательно слушай речь преподавателей, стараясь не пропустить ни единого занятия; слушай ответы товарищей и запоминай их ошибки - но самое главное, используй любую возможность потренироваться в изложении материала на ИРС, консультации, практическом занятии, на коллоквиуме, для соседа по общежитию и т.д. и т.п.

г) Работай РЕГУЛЯРНО. Перед новой лекцией просмотри материал предыдущей; сразу выясни все непонятное на консультации, в учебнике или у товарищей. Не оставляй подготовку планов ответа на потом: одного дня перед экзаменом всегда не хватает, а проработка некоторых тем требует библиотеки.

4.2.3. Отработка практических умений.

Физик и математик, в отличие от историка, должен не только знать теоретический материал, но и владеть навыками применения знаний на практике. Поэтому на экзамене контролироваться будут как теоретические знания, так и практические умения - набор заданий качественного плана, иногда вместе с простым расчётом, по темам курса, которые традиционно вызывают затруднения у студентов. Их проработка будет осуществляться на лекциях и практических занятиях, а также самостоятельно. Перечень практических умений приведён ниже;

если задание сформулировано однозначно или требует использования справочника, то свои предварительные записи к таким заданиям студент может принести на экзамен.

4.2.4. Порядок сдачи экзамена.

Экзамен включает 2 части: собеседование по теоретическому материалу и проверку практических умений. При их подготовке студент может использовать ЛЮБЫЕ источники информации, но к экзаменатору для собеседования подходит с планом ответа (дайджестом) без

раскрытия важнейших понятий. Всё, что требовалось заучить, должно быть в памяти, а не на бумаге. А вот подсказки категорически запрещены!

Если у студента имеются задолженности по практическим занятиям, не сданы контрольные работы - он не выполнил учебный план и на экзамен не допускается. Если задолженность невелика (не сдан 1 список понятий, не показано 1 домашнее задание и пр.), то можно

договориться ликвидировать её на консультации перед экзаменом или даже в начале экзамена, пока готовятся первые студенты. Но этого времени очень мало...

Затем студент получает билет, содержащий теоретический вопрос и практическое умение и готовит план ответа. Первая, теоретическая часть ответа должна строиться в форме изложения плана ответа, беседы, а не чтения текста.

На экзамене проверяются: полнота раскрытия теоретического вопроса и свобода владения основными физическими понятиями; качество владения практическими умениями и навыками. Экзамен не сдан, если любая из двух оценок неудовлетворительна. Кроме того, итоговая оценка в зачётке учитывает оценки по итогам работы в семестре. Второй билет даваться, как правило, не будет.