

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретическая механика»

Направление подготовки 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности
Профиль подготовки Дизайн одежды

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения-Очная
Год начала подготовки-2024

Утверждена в составе ОПОП.

Составители: к.ф-м.н. Кесаев В.И.

Владикавказ 2024

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины в 2 зачетных единицах и 72 академических часах

	очная форма обучения
Курс	1
Семестр	2
Лекции	16
Практические (семинарские) занятия	16
Итого аудиторных занятий	36
Самостоятельная работа	40
Экзамен	-
Зачет	2сем
Общее количество часов	72

2. Цели

дисциплины

освоения

- Показать роль физической теории при исследовании движения и равновесия макроскопических тел, а также сплошных сред;
- Ознакомить студентов с методами решения задач классической механики.

Задачи изучения дисциплины:

- развитие мышления учащихся посредством решения задач различного уровня сложности и трудности;
- освоение студентами понятийного аппарата и основных законов классической механики на основе знаний и умений, полученных ими при изучении курсов общей физики и высшей математики;
- освоение методов теоретической механики;
- научить студентов решать задачи механики на основе принципа наименьшего действия Гамильтона.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение данной дисциплины базируется на знании курсов физики, математики и информатики, изучаемых в средней школе.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин: методы математической физики, теоретическая механика.

- определение сил, возникающих при взаимодействии материальных тел, составляющих механическую систему (силовой расчет);
- определение характеристик движения тел и их точек в различных системах отсчета (кинематический расчет);
- определение законов движения материальных тел при действии сил (динамический расчет).

Решение познавательных задач в соответствии с поставленной целью выражается в формировании следующей **компетенции**:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (ОПК)	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции (ИОПК)
Аналитическое мышление	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического и физического анализа и моделирования профессиональной деятельности	Знает области естественнонаучных и общетехнических знаний, методы математического анализа и моделирования, используемые в профессиональной деятельности конструктора изделий легкой промышленности Умеет выделять из естественнонаучных и общетехнических знаний, известных методов математического анализа и моделирования, требуемые в проектировании и производстве одежды, обуви, кожгалантереи, аксессуаров, изделий из кожи и меха Владеет навыками совершенствования процессов проектирования и производства одежды, обуви, кожгалантереи, аксессуаров, изделий из кожи и меха на основе естественнонаучных и общетехнических знаний, известных методов математического анализа и моделирования

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование:

- правильного научного мировоззрения;
- способность совершенствовать и развивать профессиональный уровень конструктора;
- способности с помощью освоенных теоретических моделей решать прикладные задачи;
- владения навыками самостоятельной работы и исследование современных проблем теоретической механики;
- -Знать понятия и законы теоретической механики, роль дисциплины как теоретической базы естественнонаучных и прикладных дисциплин; методы исследования систем сил, методы решения задач механики при условии равновесия тел и механических систем; методы определения кинематических характеристик точки и тела при различных способах задания их движения; методы и принципы исследования движения тел при действии сил.
- - Уметь формулировать решаемые задачи в понятиях теоретической механики; разрабатывать механико-математические модели, адекватно отражающие основные

свойства рассматриваемых явлений; выполнять исследование математических моделей механических явлений с применением современных информационных технологий.

- -Владеть навыками исследования задач механики и построения механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления; навыками практического использования методов и принципов теоретической механики при решении задач: силового расчета, определения кинематических характеристик тел при различных способах задания движения, определения закона движения материальных тел и механических систем под действием сил; навыками самостоятельно овладевать новой информацией в процессе производственной и научной деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии.

4. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Но мер нед ели	Тема	Занятия (часы)		Самостоятельная работа студентов		Форма контроля	Литер атура
		Лек.	Пр.	Содержание	Часы		
1	Принцип наименьшего действия. Функция Лагранжа. Вывод уравнений Лагранжа из принципа наименьшего действия. Система многих взаимодействующих частиц. Функция Лагранжа системы материальных то-чек. Кинетическая и потенциальная энергия системы. Функция Лагранжа для системы во внешнем поле.	4	4	Разбор решённых задач из [3, 4]	10	Реферат, задачи в контрольной работе	[1, 2]
2	Энергия системы материальных точек. Однородность времени. Получение первого интеграла движения из однородности времени. Теорема Нётер. Качественная картина одномерного движения. Спектр Фурье.	4	4	Разбор решённых задач из [3, 4]	10	— —	— —
3	Задача 2-х тел. Задача Кеплера. Типы движений. Теория возмущения. Быстрые и медленные движения. Теория Боголюбова.	4	4	— —	10	— —	— —
4	Малые колебания. Вынужденные колебания. Гамильтонов формализм. Канонические переменные. Скобки Пуассона. Адиабатические инварианты.	4	4	— —	10	— —	— —
	Итого	16	16		40		

5. Образовательные технологии:

Активные формы обучения

- **лекция-беседа** - непосредственный контакт преподавателя с аудиторией - диалог. По ходу лекции преподаватель задает вопросы для выяснения мнений и уровня осведомленности студентов по рассматриваемой проблеме;
- **лекция-дискуссия** - свободный обмен мнениями в ходе изложения лекционного материала. Преподаватель активизирует участие в обсуждении отдельными вопросами, сопоставляет между собой различные мнения и тем самым развивает дискуссию, стремясь направить ее в нужное русло;
- **лекция с применением обратной связи** включает в себе то, что в начале и конце каждого раздела лекции задаются вопросы. Первый - для того, чтобы узнать, насколько студенты ориентируются в излагаемом материале, вопрос в конце раздела предназначен для выяснения степени усвоения только что изложенного материала. При неудовлетворительных результатах контрольного опроса преподаватель возвращается к уже прочитанному разделу, изменив при этом методику подачи материала;
- **проблемная лекция** опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач. Проблемный вопрос - это диалектическое противоречие, требующее для своего решения размышления, сравнения, поиска, приобретения и применения новых знаний. Проблемная задача содержит дополнительную вводную информацию и при необходимости некоторые ориентиры поиска ее решения;
- **программированная лекция - консультация** - преподаватель сам составляет и предлагает обучаемым вопросы. На подготовленные вопросы преподаватель сначала просит ответить студентов, а затем проводит анализ и обсуждение неправильных ответов.

Интерактивные формы обучения.

- **Обсуждение в группах.** Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания. Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.
- **Дискуссия.** Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Учебной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы, сопровождающееся обменом идеями, суждениями, мнениями в группе.
- **Коллоквиум.** Коллоквиум - вид учебно-теоретических занятий, представляющий собой групповое обсуждение под руководством преподавателя достаточно широкого круга проблем, например, относительно самостоятельного большого раздела лекционного курса.
- **Проблемное обучение.** В условиях проблемного обучения происходит активное овладение личностью теми приемами, способами, которые наиболее характерны для любой творческой деятельности.

Инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе основаны на использовании современных достижений науки и информационных технологий и направлены на повышение качества подготовки путем развития у студентов творческих способностей и самостоятельности (методы проблемного обучения, исследовательские методы, тренинговые формы, рейтинговые системы обучения и контроля знаний и др.).

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Используются интерактивные методы обучения: ситуационные задачи, исследовательский метод обучения, деловые игры, подготовка и публичная защита рефератов. Используются рейтинговая технология, технологии дистанционного обучения.

Используются интерактивные методы обучения: ситуационные задачи, исследовательский метод обучения, деловые игры, подготовка и публичная защита рефератов.

Семинарские занятия призваны научить студента самостоятельно работать с учебными текстами, анализировать материал с точки зрения норм современного русского языка.

Целью семинаров для студентов, приступающих к изучению курса, является: 1) знакомство с базовыми понятиями курса; 2) приобретение навыков анализа текстов разных жанров и стилей; 3) выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу; 4) формирование навыков устного выступления и участия в дискуссиях; 5) умение продуцировать тексты, которые по содержанию относятся к общекультурной либо профессиональной деятельности. Знания оцениваются по школьной системе – от 0 до 5 баллов.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного компьютерного тестирования и т. д.).

Используются балльно-рейтинговая система оценки знаний, технологии с применением дистанционного обучения на платформе <http://lms.nosu.ru/>.

Примечания:

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основе локальных нормативных актов СОГУ.

- В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Cisco Webex Meetings, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на портале СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
- изучения теоретического и статистического материала для подготовки к семинарским занятиям;
- подготовки к экзамену.

Самостоятельная работа студентов проводится в виде письменных домашних заданий (в том числе, разноуровневых заданий), подготовки конспектов по темам практических занятий. Студенты письменно выполняют задания для самостоятельной работы, пользуясь теоретическим материалом (лекции, учебная литература и интернет-ресурсы по данной теме), после чего проводится обсуждение данной темы под руководством преподавателя.

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, а также учебная литература и методический материал по организации самостоятельной работы студентов отражены в Учебно-методической карте дисциплины «Физика» (Табл. 5), а также на сайте дистанционного обучения СОГУ площадка системы «MOODLE» по ссылке: <http://lms.nosu.ru/>.

По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе, студентам следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.

При подготовке заданий по самостоятельной работе студентам необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:

проводить поиск в различных системах, таких как общие поисковые системы: www.yandex.ru, www.google.ru, а также специальные поисковые системы: www.chem.msu.su, www.chemnavigator.hotbox.ru.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Формы работы студентов. Формы работы: консультации, практические занятия, рейтинговые компьютерные тестирования, самостоятельные работы, интерактивные занятия.

7.2. Виды контроля: текущий (на практических занятиях), промежуточный (модульное тестирование), итоговый (экзамен).

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию.

Формами текущего контроля выступают опросы на практических занятиях, а также короткие (до 10 мин.) опросы по пройденному материалу в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Цель проведения рубежного контроля - определение качества усвоения учебного материала модуля в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

Текущий и рубежный контроль осуществляется по балльно-рейтинговой системе.

В конце семестра проводится контрольное мероприятие: зачет.

7.3. Методика формирования результирующей оценки.

Итоговая оценка складывается как средневзвешенная по результатам всех оцениваемых работ на протяжении семестра, куда входят посещение лекций и семинаров, ответы и дополнения на семинарах, контрольные работы (контрольные срезы по итогам модуля), дополнительные оценки по рефератам, семестровый экзамен.

Знания студентов оцениваются по 100-балльной системе:

За выполнение заданий текущего и промежуточного контроля студент может набрать максимально 70 баллов: за каждый модуль 30 баллов (модуль включает в себя работу на практических занятиях и контрольную работу).

Форма проведения итогового зачета по дисциплине – устная. Результирующая оценка определяется в соответствии с Положением СОГУ о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов.

Балльная структура оценки

Форма контроля	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
Текущая оценка студента в течение 1-8 недели состоит из: - выполнение практических заданий по темам занятий и самостоятельной работы (конспектов) - подготовка к практическим занятиям и ответы на вопросы по пройденным темам - выполнение индивидуального задания	0	20
1-я рубежная контрольная работа (компьютерное тестирование)	0	15
Текущая оценка студента в течение 10-17 недели состоит из: - выполнение практических заданий по темам занятий и самостоятельной работы (конспектов) - подготовка к практическим занятиям и ответы на вопросы по пройденным темам - выполнение индивидуального задания	0	20
2-я рубежная контрольная работа (компьютерное тестирование)	0	15
зачет	0	30
итого	0	100

Типовые задания для практических(семинарских) занятий

Тема №1

1. Статика

1.1. Введение. Предмет статики, понятия и аксиомы статики. Теоретическая механика как раздел естествознания. Роль и место теоретической механики среди естественных и технических наук. Основные исторические этапы развития механики. Структура курса теоретической механики. Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, материальная точка, сила, как мера механического взаимодействия материальных тел, системы сил, вычисление проекции вектора силы на плоскость и на оси координат. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.

1.2. Тождественное преобразование системы сходящихся сил. Сложение сил способом параллелограмма и способом векторного треугольника. Графический, аналитический и тригонометрический способы определения равнодействующей системы сходящихся сил.

1.3. Теория моментов сил. Тождественное преобразование системы произвольно расположенных сил Момент силы относительно точки и оси. Момент пары сил. Момент силы и пары сил как вектор. Свойства моментов силы и пары сил. Теорема о моменте равнодействующей. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Три варианта приведения системы сил к заданному центру.

1.4. Условия равновесия систем сил. Методика решения задач статики. Условия равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил в векторной и аналитической форме. Три вида условий равновесия систем сил. Статически определимые и статически неопределимые системы. Логический порядок решения задач статики: построение расчетной схемы, разработка математической модели и ее решение.

1.5. Система параллельных сил Теорема о приведении системы параллельных сил к равнодействующей. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести твердого тела; способы определения центров тяжести однородных тел и механических систем.

Тема №2

2. Кинематика

2.1. Введение в кинематику. Кинематика точки. Предмет кинематики. Основные понятия кинематики. Кинематика точки. Системы отсчета положения точки. Способы задания движения точки. Определение кинематических характеристик точки при различных способах задания её движения.

2.2. Кинематика твердого тела Поступательное движение твердого тела. Свойства кинематических характеристик точек твердого тела при поступательном движении. Способы задания движения тела при поступательном движении. Мгновенно-поступательное движение.

Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Задание вращательного движения тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения твердого тела. Формула Эйлера для скоростей и формула Ривальса для ускорений точек твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки (сферическое движение). Распределение скоростей и ускорений точек твердого тела при сферическом движении. Ось мгновенного вращения.

2.3. Сложное движение точки Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Относительные, переносные и абсолютные скорости и ускорения точки. Теоремы о скоростях и ускорениях точки при сложном движении. Кориолисово ускорение.

2.4. Сложное движение твердого тела Плоское (плоскопараллельное) движение твердого тела. Способы задания плоского движения тела. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Теорема о сложении скоростей и ускорений точек тела при плоском движении. Теорема о проекциях скоростей двух точек твердого тела. Определение скоростей точек тела с помощью мгновенного центра скоростей. Понятие о центроидах. Определение ускорений точек тела. Мгновенный центр ускорений.

Тема №3

3. Динамика

3.1. Введение в динамику. Дифференциальные уравнения движения материальной точки Предмет динамики. Основные понятия динамики. Аксиомы динамики. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки в декартовой и естественной системе координат. Принцип решения задач динамики с помощью дифференциальных уравнений.

3.2. Прямолинейные колебания точки Условия возникновения колебательного движения. Свободные колебания без учета сил сопротивления. Свободные колебания при сопротивлении, пропорциональном скорости. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Параметры, характеризующие колебательное движение.

3.3. Общие теоремы динамики точки Теорема об изменении количества движения материальной точки в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения количества движения. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения момента количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения кинетической энергии. Решение задач с помощью общих теорем динамики точки.

3.4. Динамика механической системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Дифференциальное уравнение движения центра масс механической

системы. Теорема об изменении количества движения механической системы в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения количества движения механической системы. Теорема об изменении момента количества движения механической системы в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения момента количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения кинетической энергии.

3.5. Принципы аналитической механики Принцип Даламбера для материальной точки; сила инерции. Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Приведение сил инерции твердого тела к центру. Определение с помощью принципа Даламбера динамических реакций при несвободном движении материальной точки и механической системы. Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей и к простейшим механизмам. Общее уравнение динамики.

3.6. Уравнения движения системы в обобщенных координатах Обобщенные координаты системы; обобщенные скорости; обобщенные силы и их вычисление. Условия равновесия системы в обобщенных координатах. Дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа 2-го рода). Понятие об устойчивости равновесия. Малые свободные колебания системы с одной степенью свободы около положения устойчивого равновесия.

3.7. Элементы теории удара Явление удара. Ударная сила и ударный импульс. Теорема об изменении количества движения системы при ударе. Прямой центральный удар, упругий и неупругий удары, коэффициент восстановления при ударе.

Самостоятельная работа (обязательно, могут входить: подготовка рефератов, докладов, эссе, проектов и т.д.)

Собеседование

Собеседование представляет собой вопросы по некоторым темам. Проводится в виде письменной работы для проверки теоретических знаний.

- 1) Скорость и ускорение материальной точки в различных системах координат (коэффициенты Лагранжа) – 1 б.
- 2) Естественные формы задания движения – 1 б.
- 3) Понятие о силе и массе. Основные виды сил в ТМ – 1 б.
- 4) Принципы относительности Галилея – 1 б.
- 5) Импульс. Закон изменения и сохранения импульса (интегралы движения) – 1 б.

- 6) Теорема вириала. 11) Движение относительно неинерциальных систем отсчета – 1 б.
- 7) Движение тел с переменной массой (уравнение Мещерского) – 1 б.
- 8) Интегрирование уравнений движения в одномерном случае – 1 б.
- 9) Движение в центрально симметричном поле – 1 б.
- 10) Задача Кеплера – 1 б.
- 11) Задача 2 –х тел – 1 б.
- 12) Рассеяние частиц. Формула Резерфорда – 1 б.

2.2.2. Типовые контрольные задания для самостоятельной работы студентов

В начале занятия - повторение теоретического материала в виде короткого опроса. Затем решение задач частью у доски, частью самостоятельно.

1. Короткий опрос – 1 б.
2. Решение задачи у доски – 1 б.
3. Решение самостоятельно – 2 б.

Вопросы к зачету

по дисциплине

«Теоретическая механика. Механика сплошных сред.»

1. Основное содержание теоретической механики.
2. Основные разделы теоретической механики. Основное содержание разделов. 300 F r A B C

Д ω34

3. Дайте определения основных понятий статики (абсолютно твердого тела, материальной точки, силы, системы сил, классификации систем сил).

4. Аксиомы статики.
5. Связи и реакции связей.
6. Сложение сил (графическое, аналитическое).
7. Момент силы относительно центра и относительно оси.
8. Момент силы как вектор.
9. Пара сил. Момент пары сил. Свойства пары сил.
10. Сложение пар в плоскости и в пространстве.
11. Теорема о параллельном переносе силы.
12. Приведение системы сил к заданному центру.
13. Условия равновесия систем сил в аналитической и геометрической форме.
14. Методика определения реакций связей.
15. Трение. Условия равновесия при наличии сил трения.

16. Центр параллельных сил.
17. Центр масс (тяжести) твердого тела. Формулы для определения центра масс (тяжести) твердого тела.
18. Что изучает кинематика?
19. Способы задания движения точки. Основные формулы, определяющие кинематические характеристики точки при различных способах задания движения.
20. Поступательное движение твердого тела. Свойства кинематических характеристик точек тела при поступательном движении.
21. Вращательное движение вокруг неподвижной оси, способ задания движения и определение кинематических характеристик тела и его точек.
22. Плоскопараллельное движение твердого тела, способ задания движения и определение кинематических характеристик точек тела.
23. Сложное движение точки. Теорема Кориолиса. Метод Жуковского.
24. Сферическое движение твердого тела.
25. Сложное движение точки. Определение кинематических характеристик точки.
26. Сложное движение твердого тела.
27. Что изучает динамика?
28. Основные понятия динамики: масса, момент инерции, импульс силы, работа силы, количество движения, кинетическая энергия, мощность.
29. Аксиомы динамики.
30. Прямая (первая) и обратная (вторая) основные задачи динамики.
31. Дифференциальные уравнения движения точки в декартовой и естественной системах координат.
32. Дифференциальные уравнения вращательного движения твердого тела.
33. Дифференциальные уравнения относительного движения точки и механической системы.
34. Прямолинейные колебания материальной точки. При каких условиях возникают гармонические колебания? Вид дифференциального уравнения гармонических колебаний и физический смысл его коэффициентов.
35. При каких условиях возникают затухающие колебания? Вид дифференциального уравнения затухающих колебаний и физический смысл его коэффициентов.
36. Вид дифференциального уравнения вынужденных колебаний. При каких условиях возникает резонанс.
37. Теорема о движении центра масс системы.
38. Теорема об изменении количества движения точки и механической системы.
39. Теорема об изменении количества движения точки и системы.

40. Теорема об изменении момента количества движения точки и системы.
41. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы.
42. Интегральная и дифференциальная формы записи общих теорем динамики.
43. Принцип Даламбера.
44. Принцип возможных перемещений. Число степеней свободы системы. Формула Чебышева.
45. Общее уравнение динамики.
46. Обобщенные координаты и скорости, их связь с числом степеней свободы. Обобщенные силы.
47. Условия равновесия в обобщенных координатах.
48. Уравнение Лагранжа II рода.
49. Понятие об устойчивости равновесия
50. Малые колебания системы с одной степенью свободы.
51. Малые колебания системы с двумя степенями свободы.
52. Основы теории удара.
53. Основное уравнение теории удара.
54. Общие теоремы теории удара.
55. Коэффициент восстановления при ударе.
56. Теорема Карно.
57. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары

Задачи к

контрольной работе по курсу «Теоретическая механика»

В контрольной работе 2 задачи. Время – 40 мин.!

Блок 1

- 1) Чему равен модуль коэф. При 0-ой гармонике функции $f(x) = 3/(4+3*\cos(x))$?
1
1.1
1.3
- 2) Чему равен модуль коэф. При 0-ой гармонике функции $f(x) = 1/(3+2*\cos(x))$?
1/2
1
3/2
- 3) Чему равен модуль коэф. При 1-ой гармонике функции $f(x) = 3/(4+3*\cos(x))$?
1/2

1
3/2

4) Чему равен модуль коэф. При 1-ой гармонике функции $f(x)=1/(3+2*\cos(x))$?
0.2
0.5
1

5) Чему равен модуль коэф. При 2-ой гармонике функции $f(x)=3/(3+2*\cos(x))$?
0.1
0.15
0.2

6) Чему равен модуль коэф. При 2-ой гармонике функции $f(x)=1/(3+2*\cos(x))$?
0.01
0.02
0.05

7) Чему равен модуль коэф. При 0-ой гармонике функции $f(x)=3/(4+3*\sin^2(x))$?
1/2
1
3/2

8) Чему равен модуль коэф. При 1-ой гармонике функции $f(x)=3/(4+3*\sin^2(x))$?
1/2
1
3/2

9) Чему равен модуль коэф. При 2-ой гармонике функции $f(x)=3/(4+3*\sin^2(x))$?
0.2
0.5
0.7

10) Чему равен модуль коэф. При 0-ой гармонике функции $f(x)=1/(3+2*\sin^2(x))$?
 $1/\sqrt{3}$
 $2/\sqrt{2}$
1

Блок 2

1.1 Найти значение экстремали в середине промежутка – аргументами для системы с лагранжианом, $L(\dot{x}, x) = \frac{\dot{x}^2}{2} + \frac{x^2}{2}$, на промежутке $t \in [0,1]$ с граничным условием $x(t_1) = 0, x(t_2) = 1$

0.1
0.3
0.5

1.2 Найти значение экстремали в середине промежутка – аргументами для системы с лагранжианом, $L(\dot{x}, x) = \dot{x}^2 + x^2$, на промежутке $t \in [0, 1_2]$ с граничным условием $x(t_1) = 0, x(t_2) = 1$

0.1
-0.3
0.5

1.3 Найти значение экстремали в середине промежутка – аргументами для системы с лагранжианом, $L(\dot{x}, x) = 2\dot{x}^2 + \frac{x^2}{2}$, на промежутке

$t \in [0, 1]$ с граничным условием $x(t_1) = 0, x(t_2) = 1$

0.1

0.3

0.5

1.4 Найти значение экстремали в середине промежутка – аргументами для системы с лагранжианом, $L(\dot{x}, x) = \frac{\dot{x}^2}{2} - \frac{x^2}{2}$, на промежутке

$t \in \left[0, \frac{\pi}{3}\right]$ с граничным условием $x(t_1) = 0, x(t_2) = 1$

0.25

0.6

1

1.5 Найти значение экстремали в середине промежутка – аргументами для системы с лагранжианом, $L(\dot{x}, x) = \dot{x}^2 - x^2$, на промежутке

$t \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ с граничным условием $x(t_1) = 0, x(t_2) = 1$

0.5

0.6

0.7

1.6 Найти значение экстремали в середине промежутка – аргументами для системы с лагранжианом, $L(\dot{x}, x) = 2\dot{x}^2 - \frac{x^2}{2}$, на промежутке

$t \in \left[0, \frac{\pi}{3}\right]$ с граничным условием $x(t_1) = 0, x(t_2) = 1$

0.5

1

1.5

1.7 Найти значение экстремали в середине промежутка – аргументами для системы с лагранжианом, $L(\dot{x}, x) = 2\dot{x}^2 - \frac{x^2}{2}$, на промежутке

$t \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ с граничным условием $x(t_1) = 0, x(t_2) = 1$

0.5

1

1.5

1.8 Найти значение экстремали в середине промежутка – аргументами для системы с лагранжианом, $L(\dot{x}, x) = \dot{x}^2 + 3x$, на промежутке

$t \in [0, 1]$ с граничным условием $x(t_1) = 0, x(t_2) = 1$

0

0.3

1

1.9 Найти значение экстремали в середине промежутка – аргументами для системы с лагранжианом, $L(\dot{x}, x) = \dot{x}^2 + 3x$, на промежутке

$t \in [0, 1]$ с граничным условием $x(t_1) = 0, x(t_2) = 2$

0.3

0.5

0.8

1.10 Найти значение экстремали в середине промежутка – аргументами для системы с лагранжианом, $L(\dot{x}, x) = \dot{x}^2 + 4x$, на промежутке $t \in [0, 1]$ с граничным условием $x(t_1) = 0, x(t_2) = 1$

0.5

0.75

1

Блок 1

1.1 Вычислить пройденный путь для закона движения (заданного в полярных координатах) $\rho = Ot, \varphi = wt$, на плоскости за время, равное τ . (все величины безразмерны). $a = 1, w = 0,01, \tau = 10$.

5

7

9

1.2 Вычислить пройденный путь для закона движения (заданного в полярных координатах) $\rho = Ot, \varphi = wt$, на плоскости за время, равное τ . (все величины безразмерны). $a = 2, w = 0,01, \tau = 5$.

6

11

12

1.3 Вычислить пройденный путь для закона движения (заданного в полярных координатах) $\rho = Ot, \varphi = wt$, на плоскости за время, равное τ . (все величины безразмерны). $a = 1/2, w = 0,02, \tau = 3$.

3.

2

4

5

1.4 Вычислить пройденный путь для закона движения (заданного в полярных координатах) $\rho = Ot, \varphi = wt$, на плоскости за время, равное τ . (все величины безразмерны). $a = 1/2, w = 0,02, \tau = 4$.

4.

2

4

5

1.5 Вычислить пройденный путь для закона движения (заданного в полярных координатах) $\rho = Ot, \varphi = wt$, на плоскости за время, равное τ . (все величины безразмерны). $a = 2, w = 0,05, \tau = 2$.

2

4

5

1.6 Вычислить пройденный путь для закона движения (заданного в полярных координатах) $\rho = Ot, \varphi = wt$, на плоскости за время, равное τ . (все величины безразмерны). $a = 1, w = 1, \tau = 10$.

20

30

50

1.7 Вычислить пройденный путь для закона движения (заданного в полярных координатах) $\rho = Ot, \varphi = wt$, на плоскости за время, равное τ . (все величины безразмерны). $a = 2, w = 1, \tau = 10$.

60

100

120

1.8 Вычислить пройденный путь для закона движения (заданного в полярных координатах) $\rho = Ot, \varphi = wt$, на плоскости за время, равное τ . (все величины безразмерны). $a = 1, w = 4, \tau = 4$.

20

30

50

1.9 Вычислить пройденный путь для закона движения (заданного в полярных координатах) $\rho = Ot$, $\varphi = wt$, на плоскости за время, равное τ . (все величины безразмерны). $a = 2$, $w = 3$, $\tau = 5$.

60

65

70

Блок 2

2.1 Найти модуль значения скобки Пуассона $\{p_x^2, x^2\}$ для гармонического осциллятора в момент $t = 1/8$ часть периода собственная частота $w = 3$, а масса $m = 1$ (все единицы безразмерны, при $x=0$ амплитуда $A=1$).

3/2

2

4

2.2 Найти модуль значения скобки Пуассона $\{p_x^2, x^2\}$ для гармонического осциллятора в момент $t = 1/5$ часть периода собственная частота $w = 2$, а масса $m = 1$ (все единицы безразмерны, при $x=0$ амплитуда $A=1$).

3/2

2

4

2.3 Найти модуль значения скобки Пуассона $\{p_x^2, x^2\}$ для гармонического осциллятора в момент $t = 1/6$ часть периода собственная частота $w = 1$, а масса $m = 3$ (все единицы безразмерны, при $x=0$ амплитуда $A=1$).

3/2

2

4

2.4 Найти модуль значения скобки Пуассона $\{p_x^2, x^2\}$ для гармонического осциллятора в момент $t = 1/3$ часть периода собственная частота $w = 4$, а масса $m = 2$ (все единицы безразмерны, при $x=0$ амплитуда $A=2$).

12

13

14

2.5 Найти модуль значения скобки Пуассона $\{p_x^2, x^2\}$ для гармонического осциллятора в момент $t = 1/28$ часть периода собственная частота $w = 3$, а масса $m = 1$ (все единицы безразмерны, при $x=0$ амплитуда $A=1$).

0,6

0,9

1

2.6 Найти модуль значения скобки Пуассона $\{p_x^2, x^2\}$ для гармонического осциллятора в момент $t = 1/30$ часть периода собственная частота $w = 2$, а масса $m = 2$ (все единицы безразмерны, при $x=0$ амплитуда $A=2$).

2

3

4

2.7 Найти модуль значения скобки Пуассона $\{p_x^2, x^2\}$ для гармонического осциллятора в момент $t = 1/2$ часть периода собственная частота $w = 2$, а масса $m = 2$ (все единицы безразмерны, при $x=0$ амплитуда $A=1$).

0

1

2

2.8 Найти модуль значения скобки Пуассона $\{p_x^2, x^2\}$ для гармонического осциллятора в момент $t = 3/5$ часть периода собственная частота $\omega = 2$, а масса $m = \frac{1}{2}$ (все единицы безразмерны, при $x=0$ амплитуда $A=2$).

0

2

1

2.9 Найти модуль значения скобки Пуассона $\{p_x^2, x^2\}$ для гармонического осциллятора в момент $t = 3/7$ часть периода собственная частота $\omega = 1$, а масса $m = 2$ (все единицы безразмерны, при $x=0$ амплитуда $A=1$).

1

2

3

Критерии оценки ответа студента на зачете

Характеристика ответа	оценка
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	4
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	3
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует	3

поправок, коррекции.	
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

За устный ответ на экзамене студент получает 0-50 баллов.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают соответствующую экзаменационную оценку.

Результирующая оценка складывается по соответствующей формуле с учетом текущей успеваемости, результатов рубежных аттестаций и устного ответа на экзамене.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература

[1] Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: Т.1. Механика.- М.: Наука, 1988.

[2] Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики.- СПб.: Изд-во «Лань», 1998.

Задачники:

[3] Л.Г. Гречко, В.И. Сугаков, О.Ф. Томасевич, А.М. Федорченко – Сборник задач по теоретической физике _ М. : «Высшая школа», 1972, 333 с.

[4] Дж. Кронин, Д. Гринберг, В. Телегди – Сборник задач по физике с решениями _ М. : «Атомиздат», 1975, 336 с.

б) Интернет-ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

- библиотеке e-library,
 - электронной библиотеке диссертаций РГБ,
 - университетской библиотеке online;
- собственным библиографическим базам данных:
- электронному каталогу,
 - электронной картотеке журнальных статей,
 - электронной картотеке авторефератов диссертаций и диссертаций.

Рекомендуемые интернет-адреса по физике:

<http://www.sciteclibrary.ru> Агентство научно-технической информации. Научно-техническая библиотека

<http://www.fgupniisk.ru> Технологии XXI века. ФГУП ВНИИСК

<http://www.newlibrary.ru> Новая электронная библиотека

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <https://apps.webofknowledge.com/> - База данных Web of Science
2. <https://www.scopus.com> - База данных Scopus
3. <https://data.gov.ru> - Портал открытых данных Российской Федерации
4. <http://mon.gov.ru/> - Министерство образования и науки РФ
5. <https://elibrary.ru/> - База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
6. <http://www.gks.ru> - Росстат – федеральная служба государственной статистики
7. <http://www.iep.ru/ru/publikacii/categories.html> - Федеральный образовательный портал. Экономика. Социология. Менеджмент
8. <https://rosmintrud.ru/opendata> - База открытых данных Минтруда России
9. www.economy.gov.ru - Базы данных Министерства экономического развития и торговли России
10. <https://www.polpred.com> - Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ"
11. www.edu.ru - портал «Российское образование»
12. www.school.edu.ru - «Российский общеобразовательный портал»
13. www.humanities.edu.ru – портал «Социально-гуманитарное и политологическое образование».
14. <http://school-collection.edu.ru> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
15. <http://fcior.edu.ru> – федеральный центр информационно-образовательных ресурсов..

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
3.	Антивирусное программное обеспечение KasperskyTotalSecurity	№17Е0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 до 14.03.2019 г, продлена до 2021 г.
4.	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015 г. (бессрочно)
5.	CiscoWebex- Система проведения вебинаров.	ООО Айстекдоговор № Д83-2020 от 10.08.2020-10.08.2021 г.
6.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№795 от 26.12.2020 (действителен до 30.12.2021г) с ЗАО «Анти-Плагиат»
7.	Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw	Свободное программное обеспечение (бессрочно)
8.	Система тестирования Sunrav WEB Class	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т.(бессрочно)

1.	Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ)	https://dvs.rsl.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
2.	ЭБС"Университетская библиотека ONLINE"	https://biblioclub.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ

3.	ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	http://elibrary.ru . Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
4.	Универсальная баз данных East View	https://dlib.eastview.com Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov
5.	ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом.	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
6.	ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям	www.biblio-online.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; классная доска.

Оборудование: компьютеры для компьютерного класса в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную образовательную среду СОГУ.– 22шт, источники бесперебойного питания.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free (Свободное ПО); Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Гарант; Cisco Webex; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

Библиотека, в том числе читальный зал: столы, стулья; ПК обучающихся, с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную образовательную среду СОГУ.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free (Свободное ПО);

ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» <https://biblioclub.ru>;

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru> студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом;
ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям www.biblio-online.ru;

демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

11. Лист обновления/актуализации