ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Замышляева А. А.
Пользователь: zamyshliaevaaa
Дата подписания: 07.02.2024

А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.31 Математические основы аналитической механики и теоретической физики
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Физика наноразмерных систем

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Воронцов А. Г.
Пользователь: vorontsovag
Дата подписания: 03.02.2024

А. Г. Воронцов

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Аникина Е. В.
Пользователь: anikinaev
Дата подписания: 03.02.2024

Е. В. Аникина

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины - познакомить студентов с аксиоматическим подходом в описании движений простейших (механических) систем, развить навыки и умения в применении методов математического моделирования для решения возникающих при этом задач. Задачи дисциплины: • изучить основные представления, понятия и принципы классической механики, следующие из опыта; • познакомить с вариационными принципами механики и ее лагранжевой и гамильтоновой формулировками; • сформировать навыки применения принципов и методов аналитической механики на практике; • формирование навыков составления расчетных схем реальных систем и процессов и решения соответствующих математических задач.

Краткое содержание дисциплины

В этом курсе студенты знакомятся с дедуктивными методами теоретической физики, когда подобно математике, теория строится не посредством обобщения определенного круга опытных данных, а из нескольких принципов (аксиом), справедливость которых (точнее - полезность для физики) проверяется сравнением их следствий с опытными данными или законами, полученными ранее индуктивным путем. В предлагаемом курсе эта программа реализуется на примере механики, в которой она впервые и появилась, а потом была распространена и на другие разделы физики и не только физики. Такой подход дает максимально компактную "упаковку" теории, о которой, конечно, должны знать будущие специалисты, использующие математические методы для описания сложных систем типа экономики или финансов. Однако, такой курс может повиснуть в воздухе, если не будет опираться на систему понятий, относящихся к механике вообще, ту систему, которая формируется при изучении механики в курсе общей физики. Поэтому первая часть предлагаемого материала представляет краткое изложение основ механики на уровне, учитывающем знания, уже приобретенные учащимися в области математического анализа, алгебры и дифференциальных уравнений. Вариационный принцип и следствия из него составляет вторую часть курса. Знания вариационного исчисления не требуется. Понятия функционала, вариации, вариационных производных и пр. объясняются на наглядных примерах и "физическом" уровне строгости, что, конечно, ограничивает область применимости метода, но не заслоняет основной его идеи.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Знает: базовые определения и законы аналитической механики и теоретической физики Умеет: использовать измерительную аппаратуру для определения значений физических характеристик объектов Имеет практический опыт: проведения физических экспериментов в лабораторных

	условиях

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.19 Линейная алгебра и аналитическая геометрия, 1.О.16 Дискретная математика и теория графов, 1.О.24 Основы математической логики и информатики, 1.О.11 Теория вероятностей и случайные процессы, 1.О.07 Математический анализ, 1.О.29 Комплексный анализ, 1.О.08 Дифференциальные уравнения, Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.07 Математический анализ	Знает: базовые понятия математического анализа, применяемые в математических науках, прикладной математике и информатике Умеет: применять классические методы математического анализа в решении задач прикладной математики и информатики Имеет практический опыт:
1.О.29 Комплексный анализ	Знает: основные положения теории функции комплексной переменной Умеет: создавать алгоритмы решения прикладных задач над полем комплексных чисел Имеет практический опыт:
1.О.24 Основы математической логики и информатики	Знает: основные понятия математической логики и информатики Умеет: применять язык математической логики при анализе и решении задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: создания алгоритмов решения прикладных задач
1.О.08 Дифференциальные уравнения	Знает: различные типы дифференциальных уравнений и способы их решения Умеет: Имеет практический опыт: решения дифференциальных уравнений в математических моделях различных прикладных задач
1.О.19 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знает: теоретические и практические основы линейной алгебры и аналитической геометрии Умеет: использовать различные алгебраические и геометрические объекты в задачах прикладной математики Имеет практический опыт:
1.О.16 Дискретная математика и теория графов	Знает: элементы комбинаторики и теории графов Умеет: использовать при решении различных задач стандартные приёмы дискретной

	математики Имеет практический опыт:
1.О.11 Теория вероятностей и случайные процессы	Знает: классическую теорию вероятностей, основы теории случайных величин и случайных процессов Умеет: Имеет практический опыт: описания и анализа вероятностных моделей случайных процессов; вероятностного прогнозирования в решении задач профессиональной деятельности
Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)	Знает: этические нормы и установленные правила командной работы, способы первичной обработки информации Умеет: разрабатывать математические модели, алгоритмы и компьютерные программ для предложенных задач, критически оценить эффективность использования времени при решении поставленных задач, а также, относительно полученного результата, использовать математический аппарат в решении профессиональных задач, находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи Имеет практический опыт: участия в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи, оценки личностных ресурсов по достижению целей управления своим временем для успешного выполнения порученной работы и саморазвития, программной реализации алгоритмов задач профессиональной деятельности, декомпозиции поставленной задачи, выделяя её базовые составляющие

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 110,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
Аудиторные занятия:	96	48	48
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	105,25	53,75	51,5
Подготовка отчетов по лабораторным работам	25,25	13.75	11.5
Подготовка к контрольным, домашнее решение задач	40	20	20
Подготовка к зачету	20	20	0
Подготовка к экзамену	20	0	20

Консультации и промежуточная аттестация	14,75	6,25	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные положения ньютоновской механики.	48	16	16	16
2	Вариационные принципы механики. Принцип наименьшего действия Гамильтона.	48	16	16	16

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Структура современной физики. Предмет и задачи механики. Основные модели механики. Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Системы отсчета и системы координат. Кинематика материальной точки (МТ). Способы количественного описания движений МТ. Кинематические параметры движения МТ.	2
2	1	Кинематика абсолютно твердого тела (АТТ). Виды движений АТТ. Поступательное, вращательное и плоское движения АТТ.	2
3	1	Преобразование скоростей и ускорений при переходе от одной системы отсчета (СО) к другой. Динамика. Принцип относительности Галилея. Инерциальные СО. Закон инерции Галилея-Ньютона. Сила и масса. Второй закон Ньютона. Принцип дальнодействия и третий закон Ньютона. Прямая и обратная задачи динамики. Неинерциальные системы отсчета.	3
4	1	Импульс и момент импульса МТ и системы из многих МТ. Законы изменения и сохранения полного импульса и момента импульса системы МТ.	4
5	1	Работа и энергия. Консервативные силы. Потенциальное поле сил и потенциальная энергия МТ. Кинетическая энергия МТ и системы МТ. Собственная потенциальная энергия системы МТ и ее энергия во внешнем потенциальном поле. Законы изменения и сохранения энергии системы МТ.	3
6	1	Динамика поступательного, вращательного и плоского движения АТТ. Момент инерции АТТ и его свойства. Кинетическая энергия при вращательном и плоском движении АТТ.	2
1	2	Функционалы. Вариация функции и функционала. Экстремумы функционалов, постановка задачи. Уравнение Эйлера для простейших функционалов.	2
2	2	Основные положения аналитической механики. Функция Лагранжа. Принцип наименьшего действия Гамильтона.	2
3	2	Функция Лагранжа свободной частицы и системы свободных и взаимодействующих частиц.	2
4	2	Законы сохранения как следствие симметрий пространства и времени.	2
5	2	Интегрирование уравнений движения.	2
6	2	Гамильтонова механика. Уравнения Гамильтона и Гамильтона-Якоби.	2
7	2	Уравнения движения для классических наблюдаемых. Скобки Пуассона. Универсальная алгебра наблюдаемых.	2
8	2	Элементы релятивистской механики. Принцип относительности. Интервал и собственное время. Преобразования Лоренца. 4-векторы. Энергия и импульс.	2

		4-импульс.	

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Кинематика материальной точки. Путь, перемещение, скорость и ускорение МТ в различных видах движения.	2
2	1	Кинематика вращательного и поступательного движения АТТ. Связь линейных и угловых характеристик движения. Мгновенные оси вращения.	2
3	1	Динамика материальной точки. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.	4
4	1	Законы сохранения импульса и момента импульса.	2
5	1	Закон сохранения энергии частицы и системы частиц.	4
6	1	Динамика АТТ.	2
1	2	Вариационные задачи для простейших функционалов от функций одной переменной.	2
2	2	Функционалы от нескольких функций одной переменной.	2
3	2	Конструирование функции Лагранжа и вывод уравнений движения простых механических систем.	4
4	2	Интегрирование уравнений движения простых механических систем: одномерные движения и движения в центральном поле.	2
5	2	Интегрирование уравнений движения механических систем с двумя степенями свободы.	4
6	2	Вывод функции Гамильтона по предъявленной или найденной самостоятельно функции Лагранжа механической системы. Вывод канонических уравнений движения.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Лабораторная работа 1. Оценка случайной погрешности и доверительной вероятности прямых измерений.	2
2	1	Лабораторная работа 2. Изучение закона сохранения импульса.	2
3	1	Лабораторная работа 3. Изучение закона динамики вращательного движения.	2
4	1	Защита отчетов по лабораторным работам.	2
5	1	Лабораторная работа 4. Определение момента инерции диска. Проверка теоремы Штейнера.	2
6	1	Лабораторная работа 5. Определение момента инерции тела, скатывающегося с наклонной плоскости.	2
7	1	Лабораторная работа 6. Проверка закона сохранения момента импульса / Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного и математического маятников.	2
8	1	Защита отчетов по лабораторным работам.	2
1	2	Вычислительный практикум 1. Отыскание и исследование экстремалей функционала от функции одной переменной. Интегрирование уравнения Эйлера.	4
2	2	Вычислительный практикум 2. Интегрирование уравнения Лагранжа для систем с 1 степенью свободы.	4

3	2	Вычислительный практикум 3. Интегрирование уравнений Лагранжа для систем с 2 степенями свободы.	4
4	2	Вычислительный практикум 4. Классические задачи аналитической механики. Построение модели системы с 2 степенями свободы.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка отчетов по лабораторным работам	Механика и молекулярная физика : учебное пособие к выполнению лабораторных работ с 5-62.	6	13,75
Подготовка к контрольным, домашнее решение задач	Иродов [2]: с. 7-13, задачи 1.1-1.42, с. 16-24, задачи 1.59-1.111, с. 24-43, задачи 1.112-1.214, с. 47-59, задачи 1.253-1.311	6	20
Подготовка к зачету	Ландау Т1: с. 9-15, с. 24-34, с. 39-41, с. 44-57; Иродов [1]: с. 16-24, с. 68-173, с. 173-183	6	20
Подготовка к экзамену	Ландау Т1: с. 16-23.с. 171- 175, 193-195, с. 176-180; Ландау Т2: с. 13-43, Иродов [1]:, с. 6-16, с. 24-28, с. 36-57; Адуков: с 49-82	7	20
Подготовка к контрольным, домашнее решение задач	Пятницкий: с. 113-134; Иродов [2]: с. 14-16, задачи 1.43-1.58.	7	20
Подготовка отчетов по лабораторным работам	Пятницкий: с. 113-134;	7	11,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 1	6	4	Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете	зачет

						имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза.	
2	6	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 2	6	4	Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза.	зачет
3	6	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 3	6	4	Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза.	зачет
4	6	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 4	6	4	Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок,	зачет

						не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза.	
5	6	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 5	6	4	Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза.	зачет
6	6	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 6	6	4	Отчет сдан в срок, оформлен полностью, не содержит ошибок - 4 балла. Отчет сдан в срок, имеются недочеты в оформлении или исправленные грубые ошибки - 3 балла. Отчет сдан не в срок или выполнен частично, возможно наличие ошибок, не меняющих существа физической проблемы - 2 балла. Отчет сдан после окончания срока теоретического обучения либо в отчете имеются грубые ошибки, меняющие физическую суть проблемы - 1 балл. В отчете не приведены результаты части заданий лабораторной работы - 0 баллов. По желанию студента отчет с грубыми ошибками можно доработать, но не более 1 раза.	зачет
7	6	Текущий контроль	Контрольная работа 1	12	10	В контрольной работе 5 заданий. За каждое задание начисляется до 2х баллов: 2 балла - верно записаны все исходные	зачет

						формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью); 1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично); 0 баллов - в одной или более исходных формулах допущены ошибки	
8	6	Текущий контроль	Контрольная работа 2	12	10	В контрольной работе 5 заданий. За каждое задание начисляется до 2х баллов: 2 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью); 1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично); 0 баллов - в одной или более исходных формулах допущены ошибки	зачет
9	6	Текущий контроль	Контрольная работа 3	12	10	В контрольной работе 5 заданий. За каждое задание начисляется до 2х баллов: 2 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью); 1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично); 0 баллов - в одной или более исходных формулах допущены ошибки	зачет
10	6	Текущий контроль	Работа на практических занятиях	18	18	Пассивная работа на занятиях (процент посещенных занятий) – до 8 баллов: 61-70% - 2 балла, 71-80% - 4 балла, 81-90% - 6 баллов, 91-100% - 8 баллов, Активная работа на занятиях (ответ у доски) - каждый ответ до 2-х баллов. Суммарный балл за работу на занятиях не может превышать 18 баллов.	зачет
11	6	Текущий контроль	Домашняя работа	10	10	В течение семестра студенты должны выполнить 5 домашних заданий (каждое задание представляет из себя 4-7 задач по пройденной теме, на его решение дается 2 недели). За каждое домашнее задание студент может получить до 2 баллов: 2 балла – если правильно решены не менее половины задач; 1 балл – если правильно решена хотя бы одна задача; 0 баллов – если все задачи решены неверно ИЛИ решение не	зачет

						представлено на проверку ИЛИ пропущены сроки сдачи решения	
12	6	Проме-жуточная аттестация	Зачетное задание	-	10	Зачетное задание содержит 2 теоретических вопроса и 2 задачи (из контрольных). За каждый пункт задания ставится до 2,5 баллов. Задача оценивается по тем же критериям, что и задача на контрольной работе. Изложение теоретического вопроса должно содержать ясную формулировку задачи (проблемы) - 0,5 баллов, описание подхода к ее решению - 0,5 баллов, вывод результата - 1 балл, и его анализ - 0,5 баллов. За некачественное оформление может быть снято 0,5 баллов. Время на выполнение: 90 минут. В процессе подготовки к ответу запрещено пользоваться печатными и электронными источниками информации без разрешения преподавателя. Студенту могут быть заданы дополнительные уточняющие вопросы.	зачет
13	6	Бонус	Участие в олимпиадах	-	15	За участие в студенческой олимпиаде по математике/физике: 5 баллов - при ненулевом результате 10 баллов - при получении призового места	зачет
14	7	Текущий контроль	Выполнение и защита работы вычислительного практикума 1	10	5	5 баллов: Задание за отведенное время выполнено до конца. Замечания по этапам решения отсутствуют. Изложение ясное, грамотное, логически последовательное. Работа сделана аккуратно, легко читается. 4 балла: Отчет по заданию просрочен. Есть единичные замечания по этапам решения, не ставящие под сомнение конечный результат. Имеются претензии к оформлению работы. 3 балла: Отчет просрочен. Имеется ряд замечаний по этапам выполнения работы, совокупное действие которых привело к результату, только качественно напоминающему правильный. Имеются существенные огрехи в представлении работы. 2 балла: Совершены огрехи в формулировке применяемых законов. Неверно решены уравнения, позволяющие найти решение. Небрежное оформление работы, ее трудно читать. 1 балл: Совершены ошибки в формулировке применяемых законов, интерпретации входящих в них	экзамен

						величин. Неверно решены уравнения, позволяющие найти решение. Небрежное оформление работы, ее трудно читать. 0 баллов: Отчет не сдан ИЛИ совершены грубые ошибки в формулировке применяемых законов.	
15	7	Текущий контроль	Выполнение и защита работы вычислительного практикума 2	10	5	5 баллов: Задание за отведенное время выполнено до конца. Замечания по этапам решения отсутствуют. Изложение ясное, грамотное, логически последовательное. Работа сделана аккуратно, легко читается. 4 балла: Отчет по заданию просрочен. Есть единичные замечания по этапам решения, не ставящие под сомнение конечный результат. Имеются претензии к оформлению работы. 3 балла: Отчет просрочен. Имеется ряд замечаний по этапам выполнения работы, совокупное действие которых привело к результату, только качественно напоминающему правильный. Имеются существенные огрехи в представлении работы. 2 балла: Совершены огрехи в формулировке применяемых законов. Неверно решены уравнения, позволяющие найти решение. Небрежное оформление работы, ее трудно читать. 1 балл: Совершены ошибки в формулировке применяемых законов, интерпретации входящих в них величин. Неверно решены уравнения, позволяющие найти решение. Небрежное оформление работы, ее трудно читать. 0 баллов: Отчет не сдан ИЛИ совершены грубые ошибки в формулировке применяемых законов.	экзамен
16	7	Текущий контроль	Выполнение и защита работы вычислительного практикума 3	10	5	5 баллов: Задание за отведенное время выполнено до конца. Замечания по этапам решения отсутствуют. Изложение ясное, грамотное, логически последовательное. Работа сделана аккуратно, легко читается. 4 балла: Отчет по заданию просрочен. Есть единичные замечания по этапам решения, не ставящие под сомнение конечный результат. Имеются претензии к оформлению работы. 3 балла: Отчет просрочен. Имеется ряд замечаний по этапам выполнения работы, совокупное действие которых привело к результату, только	экзамен

						качественно напоминающему правильный. Имеются существенные огрехи в представлении работы. 2 балла: Совершены огрехи в формулировке применяемых законов. Неверно решены уравнения, позволяющие найти решение. Небрежное оформление работы, ее трудно читать. 1 балл: Совершены ошибки в формулировке применяемых законов, интерпретации входящих в них величин. Неверно решены уравнения, позволяющие найти решение. Небрежное оформление работы, ее трудно читать. 0 баллов: Отчет не сдан ИЛИ совершены грубые ошибки в формулировке применяемых законов.	
17	7	Текущий контроль	Выполнение и защита работы вычислительного практикума 4	10	5	5 баллов: Задание за отведенное время выполнено до конца. Замечания по этапам решения отсутствуют. Изложение ясное, грамотное, логически последовательное. Работа сделана аккуратно, легко читается. 4 балла: Отчет по заданию просрочен. Есть единичные замечания по этапам решения, не ставящие под сомнение конечный результат. Имеются претензии к оформлению работы. 3 балла: Отчет просрочен. Имеется ряд замечаний по этапам выполнения работы, совокупное действие которых привело к результату, только качественно напоминающему правильный. Имеются существенные огрехи в представлении работы. 2 балла: Совершены огрехи в формулировке применяемых законов. Неверно решены уравнения, позволяющие найти решение. Небрежное оформление работы, ее трудно читать. 1 балл: Совершены ошибки в формулировке применяемых законов, интерпретации входящих в них величин. Неверно решены уравнения, позволяющие найти решение. Небрежное оформление работы, ее трудно читать. 0 баллов: Отчет не сдан ИЛИ совершены грубые ошибки в формулировке применяемых законов.	экзамен
18	7	Текущий контроль	Контрольная работа 1	10	30	Контрольная работа состоит из 3 задач. За каждую задачу можно получить максимум 10 баллов.	экзамен

						Оценка за задачу складывается из следующих критериев: 1) использование правильных физических законов. Максимальный балл (3) ставится, если правильно записаны все необходимые для решения исходные формулы, правильно проведены преобразования этих формул. За каждую ошибку в формуле/преобразовании ИЛИ отсутствие необходимой формулы отнимается 1 балл (минимальный балл за этот критерий – 0); 2) логика и последовательность решения. Максимальный балл (3) ставится, если в решении присутствуют все необходимые для получения ответа этапы И этапы решения представлены в логическом порядке. За каждое отсутствие этапа решения ИЛИ нарушение в логике решения снимается 1 балл (минимальный балл за этот критерий – 0); 3) арифметические вычисления. Максимальный балл (2) ставится, если все вычисления были произведены верно. 1 балл ставится при наличии 1-2 арифметических ошибок. 0 баллов ставится при допуске более 2 арифметических ошибок ИЛИ при отсутствии баллов по первым двум критериям оценки; 4) оформление решения. Максимальный балл (2) ставится, если решение задачи (вместе с рисунками, если они необходимы) оформлено аккуратно. 1 балл ставится, если решение оформлено небрежно или с помарками, не критичными для восприятия и проверки решения. 0 баллов ставится при небрежном оформлении решения, мешающем проверке решения ИЛИ при отсутствии баллов по первым двум критериям оценки.	
19	7	Текущий контроль	Контрольная работа 2	10	30	Контрольная работа состоит из 3 задач. За каждую задачу можно получить максимум 10 баллов. Оценка за задачу складывается из следующих критериев: 1) использование правильных физических законов. Максимальный балл (3) ставится, если правильно записаны все необходимые для решения исходные формулы,	экзамен

						правильно проведены преобразования этих формул. За каждую ошибку в формуле/преобразовании ИЛИ отсутствие необходимой формулы отнимается 1 балл (минимальный балл за этот критерий – 0); 2) логика и последовательность решения. Максимальный балл (3) ставится, если в решении присутствуют все необходимые для получения ответа этапы И этапы решения представлены в логическом порядке. За каждое отсутствие этапа решения ИЛИ нарушение в логике решения снимается 1 балл (минимальный балл за этот критерий – 0); 3) арифметические вычисления. Максимальный балл (2) ставится, если все вычисления были произведены верно. 1 балл ставится при наличии 1-2 арифметических ошибок. 0 баллов ставится при допуске более 2 арифметических ошибок ИЛИ при отсутствии баллов по первым двум критериям оценки; 4) оформление решения. Максимальный балл (2) ставится, если решение задачи (вместе с рисунками, если они необходимы) оформлено аккуратно. 1 балл ставится, если решение оформлено небрежно или с помарками, не критичными для восприятия и проверки решения. 0 баллов ставится при небрежном оформлении решения, мешающем проверке решения ИЛИ при отсутствии баллов по первым двум критериям оценки.	
20	7	Текущий контроль	Контрольная работа 3	10	30	Контрольная работа состоит из 3 задач. За каждую задачу можно получить максимум 10 баллов. Оценка за задачу складывается из следующих критериев: 1) использование правильных физических законов. Максимальный балл (3) ставится, если правильно записаны все необходимые для решения исходные формулы, правильно проведены преобразования этих формул. За каждую ошибку в формуле/преобразовании ИЛИ отсутствие необходимой формулы отнимается 1 балл (минимальный балл за этот критерий – 0); 2) логика и последовательность	экзамен

						решения. Максимальный балл (3) ставится, если в решении присутствуют все необходимые для получения ответа этапы И этапы решения представлены в логическом порядке. За каждое отсутствие этапа решения ИЛИ нарушение в логике решения снимается 1 балл (минимальный балл за этот критерий – 0); 3) арифметические вычисления. Максимальный балл (2) ставится, если все вычисления были произведены верно. 1 балл ставится при наличии 1-2 арифметических ошибок. 0 баллов ставится при допуске более 2 арифметических ошибок ИЛИ при отсутствии баллов по первым двум критериям оценки; 4) оформление решения. Максимальный балл (2) ставится, если решение задачи (вместе с рисунками, если они необходимы) оформлено аккуратно. 1 балл ставится, если решение оформлено небрежно или с помарками, не критичными для восприятия и проверки решения. 0 баллов ставится при небрежном оформлении решения, мешающем проверке решения ИЛИ при отсутствии баллов по первым двум критериям оценки.	
21	7	Текущий контроль	Работа на практических занятиях	20	20	Пассивная работа на занятиях (процент посещенных занятий) – до 10 баллов: 51-60% - 2 балла, 61-70% - 4 балла, 71-80% - 6 баллов, 81-90% - 8 баллов, 91-100% - 10 баллов. Активная работа на занятиях (ответ у доски) - каждый ответ до 2-х баллов. Суммарный балл за работу на занятиях не может превышать 20 баллов.	экзамен
22	7	Текущий контроль	Домашние задания	10	10	В течение семестра студенты должны выполнить 5 домашних заданий (каждое задание представляет из себя 2-5 задач по пройденной теме, на его решение дается 2 недели). За каждое домашнее задание студент может получить до 2 баллов: 2 балла – если правильно решены не менее половины задач; 1 балл – если правильно решена хотя бы одна задача; 0 баллов – если все задачи решены	экзамен

						неверно ИЛИ решение не представлено на проверку ИЛИ пропущены сроки сдачи решения	
23	7	Проме-жуточная аттестация	Экзаменационное задание	-	40	Экзаменационное задание содержит 4 задачи: 1. уравнение Эйлера (до 5 баллов: 1 балл - правильно составлено уравнение Эйлера, 2 балла - верно решено правильно составленное уравнение Эйлера, 2 балла - верно найдена экстремаль); 2. уравнение Лагранжа для систем с 1 степенью свободы (до 10 баллов: 2 балла - правильно вычислена обобщенная сила, 2 балла - правильно вычислена кинетическая энергия системы, 2 балла - правильно составлено дифференциальное уравнение, 2 балла - получено правильное общее решение дифференциального уравнения, 2 балла - правильно подставлены начальные условия и найдено уравнение движения системы; при наличии незначительных огрех допустимо по каждому критерию поставить 1 балл из 2); 3. уравнение Лагранжа для систем с 2 степенями свободы (до 10 баллов, критерии оценивания как в предыдущей задаче); 4. уравнение Лагранжа, не интегрируемое аналитически / канонические уравнения (до 15 баллов). Время на выполнение: 120 минут. В процессе подготовки к ответу запрещено пользоваться печатными и электронными источниками информации без разрешения преподавателя. Студенту могут быть заданы дополнительные уточняющие вопросы.	экзамен
24	7	Бонус	Участие в олимпиадах	-	15	За участие в студенческой олимпиаде по математике/физике: 5 баллов - при ненулевом результате 10 баллов - при получении призового места	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Промежуточная аттестация может быть выставлена по	В соответствии с

	результатам текущей успеваемости. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое проводится в форме письменной работы. Время на выполнение задания - 2 академических часа. Возможны дополнительные вопросы по написанному материалу.	пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	Промежуточная аттестация может быть выставлена по результатам текущей успеваемости. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое проводится в форме письменной работы. Время на выполнение задания - 1,5 академических часа. Возможны дополнительные вопросы по написанному материалу.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
ОПК-1	Знает: базовые определения и законы аналитической механики и теоретической физики							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: использовать измерительную аппаратуру для определения значений физических характеристик объектов	+	+	+	+	+	+						+											+	
ОПК-1	Имеет практический опыт: проведения физических экспериментов в лабораторных условиях	+	+	+	+	+	+						+		+	+	+	+						+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Иродов, И. Е. Механика. Основные законы Учеб. пособие И. Е. Иродов. - 7-е изд., стер. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2005. - 309 с.
2. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике [Текст] учеб. пособие для физ. специальностей вузов И. Е. Иродов. - 8-е изд. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 431 с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Механика и молекулярная физика. Руководство к решению задач: учебное пособие для студентов вузов / В.К. Герасимов, Т.О. Миронова, Ю.Б. Пейсахов, Т.П. Привалова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 81 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Механика и молекулярная физика. Руководство к решению задач: учебное пособие для студентов вузов / В.К. Герасимов, Т.О. Миронова, Ю.Б. Пейсахов, Т.П. Привалова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 81 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Механика и молекулярная физика : учебное пособие к выполнению лабораторных работ / В. К. Герасимов и др.; под ред. В. П. Бескачко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и теорет. физика ; ЮУрГУ. URL - https://physics.susu.ru/data/mechanics.pdf
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сборник задач по аналитической механике : учебное пособие / Е. С. Пятницкий, Н. М. Трухан, Ю. И. Ханукаев, Г. Н. Яковенко. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2002. — 400 с. — ISBN 978-5-9221-0182-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/47539
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие для вузов : в 5 томах / И. В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика — 2021. — 340 с. — ISBN 978-5-8114-6938-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153686
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Савельев, И. В. Основы теоретической физики : учебник : в 2 томах / И. В. Савельев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Электродинамика — 2018. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-0619-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/104956
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ландау, Л. Д. Теоретическая физика : учебное пособие : в 10 томах / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под редакцией Л. П. Питаевского. — 7-е изд., стереотип. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2021 — Том 1 : Механика — 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-9221-1611-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/185654
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ландау, Л. Д. Теоретическая физика : учебное пособие : в 10 томах / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под редакцией Л. П. Питаевского. — 9-е изд., стереотип. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020 — Том 2 : Теория поля — 2020. — 508 с. — ISBN 978-5-9221-1568-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/185651
7	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Адуков, В. М. Вариационное исчисление [Текст] учеб. пособие по направлению 01.03.01 "Математика" и др. В. М. Адуков, Е. В. Мартюшев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. и функц. анализ ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 136, [1]

			с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000547810

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	443 (1)	Телевизионный комплекс
Лабораторные занятия	465 (1)	Компьютерный класс (24 рабочих места)
Лабораторные занятия	245м (1)	Комплекты лабораторного оборудования
Практические занятия и семинары	447 (1)	Штатное обрудование учебной аудитории + слайд-проектор