

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Педагогический институт  
Кафедра теоретической и экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



Т. И. Гущина  
«05» июля 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.О.25 Теоретическая механика

Направление подготовки/специальность: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль/направленность/специализация: Физика и математика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2021

**Автор программы:**

Кандидат физико-математических наук, доцент Желтов Михаил Александрович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «22» февраля 2018 г. № 125).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры теоретической и экспериментальной физики «17» мая 2021 г. Протокол № 9

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Педагогического института, Протокол от «05» июля 2021 г. № 8.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	8
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	13
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	14
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	15

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-2 Способен проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся по преподаваемым учебным предметам

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- педагогический
- проектный

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 01 Образование и наука (в сфере начального, общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, в сфере научных исследований)

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-2 Способен проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся по преподаваемым учебным предметам	Производит логико-математический анализ исследуемой задачи; переходит от аналитической модели математической задачи к ее алгоритмической модели

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-2 Способен проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся по преподаваемым учебным предметам

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения										
		Заочная (семестр)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Выпуклый анализ					+						
2	Естественно-научная картина мира										+	
3	История и методология физики			+	+							
4	История информатики							+				
5	История математики							+				
6	Комбинаторный анализ										+	
7	Математическая логика и теория алгоритмов					+						

8	Математический и функциональный анализ					+	+	+	+	+	+	
9	Методы математической физики					+						
10	Общая и экспериментальная физика			+	+	+	+	+	+	+		
11	Основы теоретической физики					+	+					
12	Практикум по решению физических задач							+	+			
13	Преддипломная практика											+
14	Проблемы современной физики							+				
15	Элементарная физика	+	+									

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Дисциплина «Теоретическая механика» изучается в 8 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 2 з.е.

Заочная: 2 з.е.

Вид учебной работы	Заочная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>72</b>
Контактная работа	8
Лекции (Лекции)	4
Практические (Практ. раб.)	4
Самостоятельная работа (СР)	60
Зачет	4

## 3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		3	3	3	
8 семестр					
1	Основные понятия и законы классической механики	0,5	1	10	Собеседование

2	Задача двух тел и теория рассеяния частиц	0,5	0,5	8	Собеседование; Контрольная работа
3	Динамика твердого тела	1	0,5	10	Собеседование
4	Уравнения Лагранжа	0,5	0,5	8	Контрольная работа; Собеседование
5	Основные понятия и законы механики сплошных сред	0,5	0,5	8	Собеседование
6	Идеальная вязкая жидкость	0,5	0,5	8	Контрольная работа; Собеседование
7	Идеально упругое тело	0,5	0,5	8	Собеседование

## **Тема 1. Основные понятия и законы классической механики (ПК-2)**

### **Лекция.**

Основные понятия (материальная точка, пространство, время, сила и инерциальная система отсчета) и законы классической механики Ньютона. Связь геометрии с механикой. Принцип относительности Галилея. Принцип механической причинности. Интегралы движения. Законы сохранения и свойства сил: силы центральные, потенциальные, гироскопические и диссипативные. Движение центра масс, законы сохранения и изменения импульса, кинетического момента и энергии относительно инерциальных систем отсчета. Связь законов сохранения с однородностью и изотропностью пространства и однородностью времени, с симметрией силовых полей.

### **Практическое занятие.**

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

- 1 Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Подготовка к опросу.
- 3 Углубленное изучение материалов темы.

## **Тема 2. Задача двух тел и теория рассеяния частиц (ПК-2)**

### **Лекция.**

Общее решение задачи двух тел. Упругое рассеяние двух тел. Диаграмма скоростей. Движение точки в центрально-симметричном поле. Законы Кеплера. Рассеяние частиц, взаимодействующих по кулоновскому закону. Дифференциальное поперечное сечение рассеяния. Формула Резерфорда.

### **Практическое занятие.**

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

- 1 Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Подготовка к опросу.
- 3 Углубленное изучение материалов темы.

### Тема 3. Динамика твердого тела (ПК-2)

#### Лекция.

Положение системы отсчета и углы Эйлера (теорема Эйлера и бесконечно малый поворот; разложение произвольного движения системы отсчета на поступательное и изменение ориентации). Импульс, кинетический момент и кинетическая энергия твердого тела. Кинематическая формула Эйлера. Уравнения движения твердого тела. Тензор инерции (и его основные свойства); главные оси симметрии и материальная симметрия тела. Динамическое уравнение Эйлера. Свободный и тяжелый волчки.

#### Практическое занятие.

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

#### Задания для самостоятельной работы.

- 1 Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Подготовка к опросу.
- 3 Углубленное изучение материалов темы.

### Тема 4. Уравнения Лагранжа (ПК-2)

#### Лекция.

Понятие о связях. Классификация связей. Действительные, возможные и виртуальные перемещения. Идеальные связи. Уравнения Лагранжа с реакциями связей и общее уравнение механики; принцип виртуальных перемещений. Число степеней свободы; обобщенные координаты, скорости, ускорения и силы. Уравнения Лагранжа в независимых координатах. Циклические координаты и симметрия силовых полей и связей. Функция Лагранжа. Обобщенный потенциал (сила Лоренца как обобщенно-потенциальная сила); диссипативная функция. Законы изменения и сохранения обобщенного импульса и обобщенной энергии.

#### Практическое занятие.

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

#### Задания для самостоятельной работы.

- 1 Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Подготовка к опросу.
- 3 Углубленное изучение материалов темы.

### Тема 5. Основные понятия и законы механики сплошных сред (ПК-2)

#### Лекция.

Физически бесконечно малая частица. Понятие о поле. Деформация малой частицы; тензоры деформации и скоростей деформации. Теорема Коши-Гельмгольца. Закон сохранения массы и уравнение непрерывности. Поверхностные и объемные силы, тензор напряжения. Закон изменения импульса. Закон изменения кинетического момента и симметрия тензора напряжений. Уравнение изменения кинетической энергии. Локально-равновесное состояние. Начала термодинамики и уравнения внутренней энергии и энтропии.

#### Практическое занятие.

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

- 1 Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Подготовка к опросу.
- 3 Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 6. Идеальная вязкая жидкость (ПК-2)**

#### **Лекция.**

Уравнения движения идеальной жидкости, уравнение Эйлера. Интегралы Бернулли и Коши. Сохранение циркуляции скорости. Потенциальное течение. Потoki импульса и энергии, вектор Умова. Несжимаемая жидкость. Звуковые волны. Волновое уравнение. Монохроматическая плоская волна. Одномерное адиабатическое течение сжимаемого газа. Особенности сверхзвукового потока. Ударные волны в идеальном газе. Вязкая жидкость. Тензор напряжений и уравнение движения; уравнение Навье-Стокса. Дисперсия и поглощение звука.

#### **Практическое занятие.**

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

- 1 Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Подготовка к опросу.
- 3 Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 7. Идеально упругое тело (ПК-2)**

#### **Лекция.**

Обобщенный закон Гука. Тензор упругости. Уравнение движения идеально упругого тела. Уравнение Ламе. Однородные деформации; уравнения равновесия. Упругие волны.

#### **Практическое занятие.**

Решение задач по пройденному материалу. В качестве задания предлагается изучение соответствующих вопросов с использованием лекционного материала, основной и дополнительной литературы, а также самостоятельное решение задач (из рекомендуемых задачников) на пройденную тему.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

- 1 Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
- 2 Подготовка к опросу.
- 3 Углубленное изучение материалов темы.

### **4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**

#### **4.1. Распределение баллов:**

Балльно-рейтинговые мероприятия не предусмотрены

#### **4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля**

### **Контрольная работа**



## Тема 2. Задача двух тел и теория рассеяния частиц

### Типовые задачи для контрольного среза

1. Задачи на определение кинематических характеристик движения: закон движения, траектория, скорость, ускорение и т.п.
2. Задачи, направленные на определение сил по заданному движению, дифференциальные уравнения движения, теоремы об изменении количества движения и изменении кинетической энергии точки и системы точек. Смешанные задачи.
3. Задачи на динамику вращательного движения (Определение центров масс, моментов инерции, моментов силы и импульса)
4. Задачи на принцип возможных перемещений, общее уравнение динамики, уравнения Лагранжа 2-го рода..
5. Задачи на расчет деформаций твердых тел, потоков жидкости и газа.

## Тема 4. Уравнения Лагранжа

### Типовые задачи для контрольного среза

1. Задачи на определение кинематических характеристик движения: закон движения, траектория, скорость, ускорение и т.п.
2. Задачи, направленные на определение сил по заданному движению, дифференциальные уравнения движения, теоремы об изменении количества движения и изменении кинетической энергии точки и системы точек. Смешанные задачи.
3. Задачи на динамику вращательного движения (Определение центров масс, моментов инерции, моментов силы и импульса)
4. Задачи на принцип возможных перемещений, общее уравнение динамики, уравнения Лагранжа 2-го рода..
5. Задачи на расчет деформаций твердых тел, потоков жидкости и газа.

## Тема 6. Идеальная вязкая жидкость

### Типовые задачи для контрольного среза

1. Задачи на определение кинематических характеристик движения: закон движения, траектория, скорость, ускорение и т.п.
2. Задачи, направленные на определение сил по заданному движению, дифференциальные уравнения движения, теоремы об изменении количества движения и изменении кинетической энергии точки и системы точек. Смешанные задачи.
3. Задачи на динамику вращательного движения (Определение центров масс, моментов инерции, моментов силы и импульса)
4. Задачи на принцип возможных перемещений, общее уравнение динамики, уравнения Лагранжа 2-го рода..
5. Задачи на расчет деформаций твердых тел, потоков жидкости и газа.

## Собеседование

### Тема 1. Основные понятия и законы классической механики

#### Типовые вопросы для собеседования

1. Основные понятия (материальная точка, пространство, время, сила и инерциальная система отсчета) и законы классической механики Ньютона.
2. Связь геометрии с механикой.
3. Принцип относительности Галилея.
4. Принцип механической причинности.
5. Интегралы движения.

6. Законы сохранения и свойства сил: силы центральные, потенциальные, гироскопические и диссипативные.
7. Движение центра масс, законы сохранения и изменения импульса, кинетического момента и энергии относительно инерциальных систем отсчета.
8. Связь законов сохранения с однородностью и изотропностью пространства и однородностью времени, с симметрией силовых полей.

## Тема 2. Задача двух тел и теория рассеяния частиц

### Типовые вопросы для собеседования

1. Общее решение задачи двух тел.
2. Упругое рассеяние двух тел. Диаграмма скоростей.
3. Движение точки в центрально-симметричном поле. Законы Кеплера.
4. Рассеяние частиц, взаимодействующих по кулоновскому закону.
5. Дифференциальное поперечное сечение рассеяния.
6. Формула Резерфорда. Понятие общества.

## Тема 3. Динамика твердого тела

### Типовые вопросы для собеседования

1. Положение системы отсчета и углы Эйлера (теорема Эйлера и бесконечно малый поворот; разложение произвольного движения системы отсчета на поступательное и изменение ориентации).
2. Импульс, кинетический момент и кинетическая энергия твердого тела. Кинематическая формула Эйлера.
3. Уравнения движения твердого тела. Тензор инерции (и его основные свойства); главные оси симметрии и материальная симметрия тела.
4. Динамическое уравнение Эйлера.
5. Свободный и тяжелый волчки.

## Тема 4. Уравнения Лагранжа

### Типовые вопросы для собеседования

- 1 Точка движется по некоторой траектории согласно закону  $s = t^4/12 - t^{3/2} + t^2$  ( $s$  выражается в метрах,  $t$  - в секундах). Определить момент времени  $t_1$ , когда скорость точки приобретает максимальное значение. Начертить график зависимости скорости от времени.
- 2 Точка движется по некоторой траектории согласно закону  $s = bte^{(-kt)}$  ( $b$  и  $k$  - постоянные величины). Определить начальную скорость точки  $v_0$ .
- 3 Точка движется прямолинейно по закону  $s = be^{(-kt)}$  ( $b$  и  $k$  - постоянные величины). Определить начальное ускорение точки  $a_0$ .
- 4 Прямолинейное движение точки происходит по закону  $s = b/c^2 (ct + e^{(-ct)})$  ( $b$  и  $c$  - постоянные величины). Найти начальную скорость точки, а также определить ее ускорение как функцию от скорости. Построить соответствующий график.
- 5 Даны уравнения движения точки:  $x = 2b \cos^2\left(\frac{\omega_0}{2}t\right)$ ,  $y = b \sin^2\left(\frac{\omega_0}{2}t\right)$  ( $b$  и  $k$  - положительные постоянные величины). Определить траекторию, и закон движения по траектории, отсчитывая расстояние от начального движения точки.

## Тема 5. Основные понятия и законы механики сплошных сред

### Типовые вопросы для собеседования

1. Физически бесконечно малая частица. Понятие о поле.
2. Деформация малой частицы; тензоры деформации и скоростей деформации. Теорема Коши-Гельмгольца.
3. Закон сохранения массы и уравнение непрерывности.
4. Поверхностные и объемные силы, тензор напряжения.

5. Закон изменения импульса.
6. Закон изменения кинетического момента и симметрия тензора напряжений.
7. Уравнение изменения кинетической энергии.
8. Локально-равновесное состояние.

#### Тема 6. Идеальная вязкая жидкость

##### Типовые вопросы для собеседования

- 1 Точка движется по окружности радиуса  $R=1$  м по закону  $s=t^3-3t$  ( $s$  выражается в метрах,  $t$  – в секундах). Определить полное ускорение точки в момент времени  $t=1$  с.
- 2 Движение точки задано уравнениями  $x=b \sin \omega t$ ,  $y=b \cos \omega t$  ( $b$  и  $\omega$  - положительные постоянные величины). Каковы в этом случае нормальное  $a_n$  и тангенциальное  $a_\tau$  ускорения точки?
- 3 Движение точки задано уравнениями  $x=b \sin \omega t$ ,  $y=b \cos \omega t$  ( $b$  и  $\omega$  - положительные постоянные величины). Каковы нормальное  $a_n$  и тангенциальное  $a_\tau$  ускорения точки?
- 4 Точка движется по окружности радиуса  $R=1$  м по закону  $s=2t^2-3t$  ( $s$  выражается в метрах,  $t$  – в секундах). Определить момент времени  $t_1$ , когда тангенциальное ускорение точки равно ее нормальному ускорению.
- 5 Точка движется по окружности радиуса  $R = 2$  м по закону  $s=t^2+4t$  ( $s$  выражается в метрах,  $t$  – в секундах). Построить в одной координатной плоскости графики временных зависимостей нормального  $a_n$  и тангенциального  $a_\tau$  ускорений точки.

#### Тема 7. Идеально упругое тело

##### Типовые вопросы для собеседования

1. Обобщенный закон Гука.
2. Тензор упругости.
3. Уравнение движения идеально упругого тела.
4. Уравнение Ламе.
5. Однородные деформации; уравнения равновесия.
6. Упругие волны.

#### 4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

##### Типовые вопросы зачета (ПК-2)

##### Типовые вопросы экзамена

- 1 Основные понятия и законы классической механики Ньютона. Связь свойств пространства и времени с законами классической механики Ньютона. Принцип относительности Галилея.
- 2 Интегралы движения. Законы сохранения и свойства сил: силы центральные, потенциальные, гироскопические и диссипативные.
- 3 Движение точки в центрально-симметричном поле. Законы Кеплера.
- 4 Движение центра масс, законы сохранения и изменения импульса.
- 5 Законы сохранения и изменения кинетического момента относительно инерциальных систем отсчета.
- 6 Законы сохранения и изменения энергии относительно инерциальных систем отсчета.
- 7 Связь законов сохранения с однородностью и изотропностью пространства и однородностью времени, с симметрией силовых полей. Теорема о вириале сил.
- 8 Общее решение задачи двух тел.
- 9 Упругое рассеяние двух тел. Диаграмма скоростей.
- 10 Дифференциальное поперечное сечение рассеяния. Рассеяние частиц, взаимодействующих по кулоновскому закону (формула Резерфорда).

- 11 Положение системы отсчета и углы Эйлера (теорема Эйлера и бесконечно малый поворот; разложение произвольного движения системы отсчета на поступательное и изменение ориентации).
- 12 Импульс, кинетический момент и кинетическая энергия твердого тела.
- 13 Кинематическая формула Эйлера.
- 14 Уравнения движения твердого тела. Тензор инерции (и его основные свойства); главные оси симметрии и материальная симметрия тела.
- 15 Динамическое уравнение Эйлера. Свободный и тяжелый волчки.
- 16 Понятие о связях. Классификация связей. Действительные, возможные и виртуальные перемещения. Идеальные связи.
- 17 Уравнения Лагранжа с реакциями связей и общее уравнение механики; принцип виртуальных перемещений.
- 18 Число степеней свободы; обобщенные координаты, скорости, ускорения и силы. Уравнения Лагранжа в независимых координатах.
- 19 Циклические координаты и симметрия силовых полей и связей. Функция Лагранжа. Обобщенный потенциал, диссипативная функция.
- 20 Законы изменения и сохранения обобщенного импульса и обобщенной энергии.
- 21 Функция Гамильтона. Канонические уравнения движения Гамильтона.
- 22 Фазовое пространство. Теорема Лиувилля о сохранении фазового объема ансамбля механических систем. Скобки и теорема Пуассона.
- 23 Функция действия и уравнение Гамильтона-Якоби. Теорема Якоби. Метод разделения переменных.
- 24 Уравнения Лагранжа и вариационный принцип Гамильтона-Остроградского. Переменные действие-угол. Адиабатические инварианты. Переменные Лагранжа и Эйлера.
- 25 Скалярные и векторные поля и их характеристики.
- 26 Элементы тензорного исчисления.
- 27 Теория деформации.
- 28 Тензор скоростей деформации.
- 29 Уравнения неразрывности.
- 30 Уравнения движения сплошной среды.
- 31 Уравнения моментов количества движения.
- 32 Идеальная жидкость.
- 33 Теорема Бернулли.
- 34 Вязкая жидкость.
- 35 Уравнение Навье-Стокса.
- 36 Выделение тепла при вязком трении в жидкости.
- 37 Число Рейнльдса.
- 38 Течение вязкой жидкости по цилиндрической трубе.
- 39 Звуковые волны. Ударные волны. Сверхзвуковые волны.

### Типовые задания для зачета (ПК-2)

#### Типовые задания для экзамена

- 1 Задачи на определение кинематических характеристик движения: закон движения, траектория, скорость, ускорение и т.п.
- 2 Задачи, направленные на определение сил по заданному движению, дифференциальные уравнения движения, теоремы об изменении количества движения и изменении кинетической энергии точки и системы точек. Смешанные задачи.
- 3 Задачи на динамику вращательного движения (Определение центров масс, моментов инерции, моментов силы и импульса)

4 Задачи на принцип возможных перемещений, общее уравнение динамики, уравнения Лагранжа 2-го рода..

5 Задачи на расчет деформаций твердых тел, потоков жидкости и газа.

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено»	ПК-2	Отлично производит логико-математический анализ исследуемой задачи; переходит от аналитической модели математической задачи к ее алгоритмической модели.
«не зачтено»	ПК-2	Не производит логико-математический анализ исследуемой задачи; не переходит от аналитической модели математической задачи к ее алгоритмической модели.

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

#### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

#### 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

#### 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

#### 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература:

1. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике : учеб. пособие. - 33-е изд., стереотип.. - М.: Наука, 1972. - 447 с.

## 6.2 Дополнительная литература:

1. Белоусов Ю.М., Бурмистров С.Н., Тернов А.И. Задачи по теоретической физике : учеб. пособие. - Долгопрудный: Издат. Дом "Интеллект", 2013. - 581 с.

2. Халилов В. Р., Чижов Г. А. Теоретическая механика: динамика классических систем : Учебное пособие для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 344 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/453550>

## 6.3 Методические разработки:

1. Желтов М.А., Скворцов В.В. Теоретическая механика : Метод. рекомендации к выполнению контр. работ. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2005. - 37 с.

## 6.4 Иные источники:

1. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>

2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» - <http://school-collection.edu.ru/>

3. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система - <http://www.biblioclub.ru>

4. Российская национальная библиотека - <http://www.nlr.ru/>

5. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания - [www.monographies.ru](http://www.monographies.ru)

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI - Russian

7-Zip 9.20

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>

2. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>

3. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>

4. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>

5. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
6. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prlib.ru>
7. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.