

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра высшей математики и теоретической механики

Рабочая программа по дисциплине

**ПРАКТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

54.03.04 «Реставрация»

Направленность (профиль):

**Реставрация живописи**

Квалификация:

**Бакалавр**

Форма обучения:

**Очная/очно-заочная/заочная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Реставрация»

Регинская Н.В. Регинская Н.В.

Утверждаю:

Председатель УМС И.И. Палкин И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета  
19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
25 августа 2018 г., протокол № 4

Зав. кафедрой Матвеев В.И.

Авторы-разработчики:

Евдокимов А. Д.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Практическая механика» является подготовка бакалавров, владеющих знаниями в объеме, необходимом для изучения специальных дисциплин.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Б.05 «Практическая механика» для направления подготовки 54.03.04 - Реставрация относится к дисциплинам базовой части.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить математические дисциплины среднего общего образования

Параллельно с дисциплиной «Практическая механика» изучаются дисциплины: «Сопротивление материалов».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ПК-1	способностью разрабатывать и подбирать методики, технологии и материалы для консервационных и реставрационных работ
ПК-4	способностью обосновывать принятие конкретного технического решения при проведении консервационных и реставрационных работ, а также выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Практическая механика» обучающийся должен

Знать:

- основные понятия дисциплины «Практическая механика»;
- основные методы дисциплины «Практическая механика»;
- основные методы применения дисциплины «Практическая механика» к

решению практических задач;

Уметь:

– решать практические задачи математическими методами;

Владеть:

-перспективными математическими методами решения практических задач.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Практическая механика» сведены в таблице.

## Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании дисциплины «Практическая механика»	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой дисциплины «Практическая механика»	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой дисциплины «Практическая механика»	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала дисциплины «Практическая механика»
	не умеет	не выделяет основные идеи дисциплины «Практическая механика»	Способен показать основную идею в развитии дисциплины «Практическая механика»	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами дисциплины «Практическая механика»	Может соотнести основные идеи с современными проблемами дисциплины «Практическая механика»
	не знает	допускает грубые ошибки в дисциплине «Практическая механика»	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в специфике дисциплины «Практическая механика»	Понимает специфику основных рабочих категорий дисциплины «Практическая механика»	Способен выделить характерный авторский подход дисциплины «Практическая механика»
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании дисциплины «Практическая механика»	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал дисциплины «Практическая механика»	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций дисциплины «Практическая механика»	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал дисциплины «Практическая механика»
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем дисциплины «Практическая механика»	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее в рамках дисциплины «Практическая механика»	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой к дисциплине «Практическая механика»	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике дисциплины «Практическая механика»
	не знает	допускает много ошибок в рамках дисциплины «Практическая механика»	Может изложить основные рабочие категории дисциплины «Практическая механика»	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области дисциплины «Практическая механика»	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области дисциплины «Практическая механика»
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании дисциплины «Практическая механика»	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой дисциплины «Практическая механика»	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению в рамках дисциплины «Практическая механика»	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области дисциплины «Практическая механика»
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии дисциплины «Практическая механика»	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания в рамках дисциплины «Практическая механика»	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа дисциплины «Практическая механика»	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области дисциплины «Практическая механика»
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа дисциплины «Практическая механика»	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа дисциплины «Практическая механика»	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить в рамках дисциплины «Практическая механика»	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа дисциплины «Практическая механика»



#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часов.

*Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий  
в академических часах) 2015, 2016, 2018 гг. набора*

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	
в том числе:			
лекции	<b>18</b>	<b>18</b>	
практические занятия	<b>36</b>	<b>18</b>	
семинарские занятия			
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	
в том числе:			
курсовая работа			
контрольная работа	<b>6</b>		
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>	

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часов.

*Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий  
в академических часах) 2017 г. набора*

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>72</b>		
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>54</b>		
в том числе:			
лекции	<b>18</b>		
практические занятия	<b>36</b>		
семинарские занятия			
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>12</b>		

в том числе:			
курсовая работа			
контрольная работа	<b>6</b>		
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>зачет</b>		

#### 4.1. Структура дисциплины

##### Очная форма обучения 2015, 2016, 2017, 2018 гг. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа			
1	Практическая механика. Статика	3	6	12	4	зачет		ПК-1 ПК-4
2	Практическая механика. Кинетика.	3	6	12	4	зачет		ПК-1 ПК-4
3	Практическая механика. Динамика.	3	6	12	4	зачет		ПК-1 ПК-4
	<b>ИТОГО</b>		18	36	12	зачет		

##### Очно-заочная форма обучения 2015, 2016, 2018 гг. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа			
1	Практическая механика. Статика	3	6	6	12	зачет		ПК-1 ПК-4
2	Практическая механика. Кинетика.	3	6	6	12	зачет		ПК-1 ПК-4
3	Практическая механика. Динамика.	3	6	6	12	зачет	<b>2</b>	ПК-1 ПК-4
	<b>ИТОГО</b>		18	36	12	зачет		

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

«Практическая механика»

### 1. Статика

Приведение системы сил, приложенных к твердому телу.

Условия равновесия системы сил.

Условия равновесия несвободного твердого тела.

Центр системы параллельных сил.

Геометрия масс. Центр масс.

Моменты инерции.

### 2. Кинематика

Поступательное движение твердого тела.

Вращение твердого тела около неподвижной оси.

Сложное движение.

### 3. Динамика

Кинетическая энергия твердого тела.

Теорема Кёнига.

Работа сил.

Количество движения. Моменты количества движения.

Движение твердого тела относительно неподвижной оси.

Свободные незатухающие колебания материальной точки.

Вынужденные колебания.

Математический маятник.

Удар твердых тел.

Трение.

Трение покоя.

Трение скольжения.

Растяжение и сжатие.

Статически неопределенные задачи.

Сдвиг.

Кручение



Изгиб.

#### 4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1, 2, 3	Материальная точка	Практическое	ПК-1 ПК-4
2	1, 2, 3	Твердое тело	Практическое	ПК-1 ПК-4
3	1, 2, 3	Реальное тело	Практическое	ПК-1 ПК-4

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

##### 5.1. Текущий контроль

Письменный контроль.

##### а). Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Задания:

1. Определить центр инерции дуги.
2. Определить момент инерции сферы.

##### 5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Вопросы для самопроверки:

1. Три способа задания движения точки. Скорость и ускорение.
2. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения.
3. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания движения.
4. Теорема о проекциях скоростей двух точек абсолютно твердого тела.
5. Поступательное движение твердого тела. Теоремы.
6. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и ускорение твердого тела и их векторы.
7. Вычисление скорости и ускорения точки твердого тела

при его вращении.

8. Формула Эйлера. Векторные выражения скорости и ускорения точки твердого тела при его вращении.

9. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения движения.

10. Мгновенный центр скоростей. Теорема о существовании МЦС.

11. Способы нахождения МЦС.

12. Определение скорости и ускорения точки плоской фигуры через скорость и ускорение полюса.

13. Теорема о конечном вращении плоской фигуры.

14. Сферическое движение твердого тела. Углы Эйлера.

15. Свободное движение твердого тела. Вычисление скорости и ускорения точки тела при его свободном движении.

16. Сложное движение точки. Основные понятия и определения.

*Задания:*

1. Использовать принцип виртуальных перемещений для решения задач статики.

2. Решить статически неопределенную задачу.

### **5.3. Промежуточный контроль: зачет**

#### **Перечень вопросов к зачету:**

Приведение системы сил, приложенных к твердому телу.

Условия равновесия системы сил.

Условия равновесия несвободного твердого тела.

Центр системы параллельных сил.

Геометрия масс. Центр масс.

Моменты инерции.

Поступательное движение твердого тела.

Вращение твердого тела около неподвижной оси.

Сложное движение.

Кинетическая энергия твердого тела.

Теорема Кёнига.

Работа сил.

Количество движения. Моменты количества движения.

Движение твердого тела относительно неподвижной оси.

Свободные незатухающие колебания материальной точки.

Вынужденные колебания.

Математический маятник.

Удар твердых тел.

Трение покоя.

Трение скольжения.

Растяжение и сжатие.

Статически неопределенные задачи.

Сдвиг.

Кручение.

Изгиб.

### **Образцы тестов, заданий к зачету, билетов, тестов, заданий к экзамену**

1. Однородный стержень АВ опирается на гладкую вертикальную поверхность. В точке А шарнирно закреплен. Определить линию действия реакции  $\overline{R_A}$ .

2. Четыре устройства самонаведения находятся в вершинах квадрата со стороной  $a$ . Одновременно они начинают двигаться с постоянной по величине скоростью  $v$ , причем первое устройство держит курс на второе, второе на третье, третье на четвертое, четвертое на первое. Устройства встречаются через время  $t$ . Определить скорость устройства.

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **а) Основная литература:**

1. Бухгольц Н. Н. Основной курс теоретической механики. – СПб, Изд. «Лань», т. 1, 2 – 2009, : 816 с.

2. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике. – СПб, Изд. «Лань»: Наука, 2008. 448 с.

3. Кудрявцев С.Г., Сердюков В.Н. Сопротивление материалов. – СПб, Изд. «Лань»: 2013. 176 с.

**б) дополнительная литература:**

1. . Лойцанский Л.Г., Лурье А.И. Курс теоретической механики. – М.: Наука, т. 1 – 1982, 352 с., т. 2 – 1983, 640 с.

2. Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики. – СПб.: Лань, 1998. 764 с.

3. Айзерман М.А. Классическая механика. – СПб, Изд. «Лань»: Наука, 2005. 380 с.

**б) дополнительная литература:**

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

Движение с трением и потерей контакта, DOI: 10.13140/RG.2.2.19714.89287;  
Движение с потерей контакта, DOI: 10.13140/RG.2.2.14498.22727; Ограниченные колебания, DOI: 10.13140/RG.2.2.25377.20325;  
Колебания обруча, DOI: 10.13140/RG.2.2.36314.34246; Колебания системы из двух материальных точек, DOI: 10.13140/RG.2.2.35687.65448; Эффект нарастающей перегрузки, DOI: 10.13140/RG.2.2.24782.46409; Движение системы тел с трением и предельный переход, DOI: 10.13140/RG.2.2.23419.31526; Колебания с нарастающей амплитудой; DOI: 10.13140/RG.2.2.18391.06567; Колебания системы с шарнирами, DOI: 10.13140/RG.2.2.19924.60807

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
---------------------	-----------------------------------

<b>Лекции</b>	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
<b>Практические занятия</b>	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспектирование источников.</p> <p>Работа с конспектом лекций, - подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Решение тестовых заданий, решение задач и другие виды работ.</p>
<b>Индивидуальные задания (подготовка докладов, рефератов)</b>	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</p> <p>Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.</p>
<b>Подготовка к экзамену</b>	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.</p>

**8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Математика	лекции-визуализации (с использованием слайд-презентаций)	программа Moodle

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Компьютерный класс (Индивидуальные технические средства студентов)

2. Мультимедийный проектор (Индивидуальные технические средства студентов)

**Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.