

Частное образовательное учреждение высшего образования  
«Академический институт прикладной энергетики»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

  
Т.В. Ковалева /

(подпись)

(Ф.И.О.)

« 19 » 09 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Б1.В.ОД.9 Теоретическая механика**

Вид образования:	Профессиональное образование
Уровень образования:	Высшее образование <i>бакалавриат</i>
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Направление подготовки:	<b>13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА</b>
Направленность (профиль) образовательной программы:	Энергообеспечение предприятий
Тип образовательной программы:	Программа <i>академического бакалавриата</i>
Форма обучения:	<i>заочная</i>
Срок освоения образовательной программы:	<i>5 лет</i>

Нижневартовск 2017 г.

### **1. Цели освоения дисциплины**

Цель изучения дисциплины «Теоретическая механика» является формирование у студентов системы знаний о теоретической механике как науке, в которой рассматриваются общие законы механического движения и взаимодействия материальных тел.

Задачами дисциплины являются:

- знать и уметь использовать основные законы механики, методы анализа движения, равновесия и взаимодействия материальных тел; проводить кинематический и динамический анализ механических систем;
- навыки реализации теоретических и прикладных знаний в практической деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата**

Дисциплина реализуется в вариативной части блока 1 и является обязательной для изучения.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при освоении следующих дисциплин: "Математика", "Физика".

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при изучении последующих естественнонаучных и профессиональных дисциплин учебного плана подготовки бакалавров всех вышеперечисленных профилей: «Механика», «Механика высоких напряжений», «Техническая термодинамика» и др.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

#### **3.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины согласно матрице соответствия компетенций и составляющих ОП:**

- ОПК-2 способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности.

#### **3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с формируемыми компетенциями.**

Студент, изучивший дисциплину «Теоретическая механика», должен:

**Знать:**

- З.1** Принципы и методы расчета и проектирования механических узлов и элементов техники.
- З.2** Методы структурного кинематического, динамического и силового анализа и синтеза механизма по заданным свойствам.

**Уметь:**

- У.1** Производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем;
- У.2** Использовать основные законы механики, методы анализа движения, равновесия и взаимодействия материальных тел;
- У.3** Проводить кинематический и динамический анализ механических систем.

**Владеть:**

- В.1** Навыками реализации теоретических и прикладных знаний в практической деятельности;
- В.2** Инструментарием для решения математических и физических задач в своей предметной области;
- В.3** Методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах;

### **4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 часа. Форма контроля – экзамен.

#### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной деятельности	Всего часов	Курс
		8
Аудиторные занятия (всего)	16	16
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего)	92	92
Подготовка к экзамену	36	36
Вид аттестации	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость (часы)	144	144
Зачетные единицы	4	4

#### 4.2. Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ п/п	Раздел Дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная	
1.	Статика	+	+		+	Доклад, собеседование, экзамен
2.	Кинематика	+	+		+	Коллоквиум, круглый стол, реферат, экзамен
3.	Динамика.	+	+		+	Коллоквиум, реферат, доклад, собеседование, экзамен

#### 4.3. Содержание учебного материала по разделам (темам)

##### Раздел 1. Статика

1. Введение в теоретическую механику. Аксиомы статики.
2. Связи и их реакции. Теория пар сил. Основная теорема статики (метод Пуассона).
3. Условия равновесия произвольной системы сил, частные случаи.
4. Трение скольжения и трение качения. Законы трения.
5. Методика решения задач с учетом сил трения.
6. Центр тяжести тел.

##### Раздел 2. Кинематика

1. Введение в кинематику. Кинематика точки.
2. Кинематика твердого тела.
3. Поступательное движение.
4. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
5. Плоское движение твердого тела.
6. Сложное движение точки.

##### Раздел 3. Динамика

1. Динамика материальной точки. Две основные задачи динамики точки.
2. Прямолинейные колебания материальной точки.
3. Динамика механической системы. Геометрия масс.
4. Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы.

5. Работа, мощность, кинетическая энергия материальной точки и механической системы.
6. Дифференциальные уравнения движения твердого тела.
7. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы.
8. Введение в аналитическую механику. Общее уравнение динамики.
9. Принцип возможных перемещений.
10. Уравнения Лагранжа 2-го рода. Применение их к исследованию движения механических систем.

## **5. Образовательные технологии**

Образовательные технологии дисциплины включают лекции, практические занятия, семинары, выполнение лабораторных работ и самостоятельную работу студентов.

Лекционные занятия проводятся в форме классических лекций с использованием ИТ (презентаций по отдельным разделам дисциплины).

Практические занятия предусматривают несколько форм: решение задач по изучаемым разделам, коллоквиумов с обсуждением заданных тем, выполнение индивидуальных практических заданий (исследование кристаллических решёток, построение диаграмм состояния, исследование коррозии и меры защиты)

1. Метод ИТ
2. Работа в команде
3. Проблемное обучение
4. Контекстное обучение
5. Обучение на основе опыта
6. Индивидуальное обучение
7. Междисциплинарное обучение
8. Опережающая самостоятельная работа

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

- 1) выработка навыков самостоятельного творческого подхода к выбору и оценке свойств материалов, проявленных в конкретных случаях практической деятельности;
- 2) формирование культуры профессионального мышления;
- 3) пробуждение способности к мотивации применяемых решений в профессиональной деятельности;
- 4) выработка способности моделировать экспериментальные исследования, связанные с материалами;
- 5) приобретение навыков быстрого поиска, нахождения и анализа информации.

Одним из видов самостоятельной работы студентов является осмысленное написание тематических обзоров, рефератов по найденным источникам.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебно-методическая литература имеется в библиотечном фонде Института в количестве не менее 0.25 экземпляра на студента. По ряду общепрофессиональных и специальных дисциплин обеспеченность литературой превышает 1 экз. на человека. Практически по всем учебным дисциплинам профиля разработаны или разрабатываются собственные учебно-методические материалы, учебные пособия. Студенты могут пользоваться не только печатными, но и электронными версиями учебных пособий и других учебно-методических материалов, которые

выставлены на сайте. Разработаны и имеются в свободном доступе методические материалы по практике, выполнению курсовых проектов, квалификационных работ бакалавров.

Всем обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам через Интернет в компьютерных классах библиотеки и кафедр.

#### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Номер аудиторной	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)	Собственность или иное вещное право (оперативное управление, хозяйственное ведение), аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Документ - основание возникновения права (указываются реквизиты и сроки действия)
212	Каб. 212 аудитория - лаборатория Доска 5-поверх. Аудит, 1 шт. Жалюзи, 4 ед. Проектор EPSON, 1 шт Парты ученические, 23 шт. Стулья ученические, 42 ед. Стол письменный, 1 ед. Экран настенный 155x155, 1 ед. Персональный компьютер монитор «Beng» (монитор, клавиатура, мышь, системный блок), 1 ед. Планшеты, 2 ед. Датчик температуры VENECO, 1 ед. Лампа над доской аудит, 1 ед. Стенд лабораторный «Электроэнергетика», 1 ед. Лабораторные столы, 5 шт.	628600, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, город Нижневартовск, Западный промышленный узел, панель 14, ул. Индустриальная, дом 46.	Оперативное управление	Свидетельство о государственной регистрации права оперативного управления №86-АБ 715697 от 30.01.2014г. Срок действия – бессрочно

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 г. № 955.

**Составитель рабочей программы:**

Некрасов Алексей Владимирович, к.э.н., доцент

Частное образовательное учреждение высшего образования  
«Академический институт прикладной энергетики»

**Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)**  
**Б1.В1.ОД.8. «Теоретическая механика»**  
2 курс

Вид образования:	Профессиональное образование
Уровень образования:	Высшее образование - бакалавриат
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Направление подготовки:	<b>13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»</b>
Направленность (профиль) образовательной программы:	<b>"Энергообеспечение предприятий"</b>
Тип образовательной программы:	Программа академического бакалавриата
Форма обучения:	Заочная
Срок освоения образовательной программы:	5 лет

Частное образовательное учреждение высшего образования  
«Академический институт прикладной энергетики»

Контрольные вопросы к экзамену  
по дисциплине **Б1.В1.ОД.8. «Теоретическая механика»**

для студентов 2 курса  
по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника"  
профиль " Энергообеспечение предприятий "

Статика

1. Какие основные понятия используются в статике?
2. Охарактеризуйте понятие сил сосредоточенной и распределенной.
3. Какие системы сил называются эквивалентными, какие - уравновешенными?
4. Какую силу называют равнодействующей?
5. Сформулируйте аксиомы статики.
6. Основные типы связей. Направление их реакций.
7. Какая система сил называется сходящейся? Как найти равнодействующую системы сходящихся сил.
8. Аналитические условия равновесия системы сходящихся сил, расположенных на плоскости и в пространстве.
9. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.
10. Чему равен момент силы относительно точки? Когда он равен нулю?
11. Момент силы относительно оси. В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?
12. Что такое пара сил? Чему равен момент пары?
13. Как суммируются пары сил? Чем может быть заменена система пар сил, действующих на твердое тело?
14. Теорема о параллельном переносе силы.
15. Приведение произвольной плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент.
16. Аналитические условия равновесия различных систем сил.
17. Теорема о моменте равнодействующей произвольной пространственной системы сил относительно точки и оси (теорема Вариньона).
18. Дайте определение центра параллельных сил и центра тяжести твердого тела.
19. Запишите формулы, по которым вычисляются координаты центров тяжести простейших фигур.
20. Перечислите основные способы, используемые при определении положения центров тяжести твердых тел.
21. Как определяется положение центров тяжести симметричных тел?

Кинематика

22. Определение скорости точки при задании ее движения векторным, координатным и естественным способами.
23. Определение ускорения точки при задании ее движения векторным, координатным и естественным способами.
24. Какое движение твердого тела называют поступательным? Как оно задается?
25. Какое движение твердого тела называется вращением вокруг неподвижной оси и как оно осуществляется?
26. Что называют угловой скоростью вращения? Как она определяется?



27. Как вводится понятие «угловое ускорение»? Что оно характеризует?
28. Запишите формулы, по которым определяются скорость, касательное, нормальное и полное ускорения любой точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
29. Дать понятия "вектор угловой скорости" и "вектор углового ускорения". Как они направлены и где они приложены?
30. Какое движение твердого тела называют плоскопараллельным? Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное.
31. Как определяются скорости точек тела при плоскопараллельном движении?
32. Теорема о проекциях скоростей двух точек плоской фигуры на ось, проходящую через эти точки.
33. Что такое мгновенный центр скоростей? Как определяется его положение? Частные случаи определения.
34. Как определяются скорости точек тела при плоском движении с помощью мгновенного центра скоростей?
35. Сложное движение точки.
36. Теорема Кориолиса о сложении ускорений.

### Динамика

37. Сформулируйте основные законы механики.
38. Две основные задачи динамики. Кратко изложите схему решения.
39. Сформулируйте принцип Даламбера для материальной точки и запишите его уравнение.
40. Что называют даламберовой силой инерции материальной точки? Куда фактически приложена эта сила?
41. Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки.
42. Что называют механической системой. Связи. Классификация сил.
43. Дайте определения момента инерции твердого тела относительно центра, плоскости и оси.
44. Теорема о моменте инерции тела относительно параллельных осей. Относительно какой оси момент инерции тела минимален?
45. Теорема о движении центра масс системы. В каких случаях движение центра масс системы не изменяется? Приведите пример.
46. Теоремы об изменении количества движения точки и механической системы.
47. Закон сохранения количества движения системы. Приведите примеры.
48. Теорема о моменте количества движения точки.
49. Теорема о кинетическом моменте системы.
50. Кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения.
51. Дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
52. Принцип Даламбера для механической системы.
53. Вычисление сил инерции в различных случаях движения твердого тела.
54. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и системы.
55. Кинетическая энергия твердого тела в различных случаях движения..
56. Работа силы тяжести и упругой силы.
57. Работа и мощность силы, приложенной к вращающемуся твердому телу.
58. Работа силы на прямолинейном участке пути и работа пары трения качения.
59. Мощность силы и коэффициент полезного действия.