

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ (Ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Ю. Д. Земляков

« 21 » 09 2015 г.



**Рабочая программа дисциплины**  
**Теоретическая механика**

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Направленность (профиль) подготовки "Машины и аппараты химических производств"

Квалификация выпускника Бакалавр  
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная  
(очная, очно-заочная и др.)

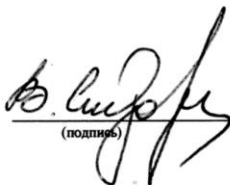
г.Новомосковск-2015 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», направленность «Машины и аппараты химических производств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. N 227.

**Разработчик (ки):**

НИ РХТУ  
(место работы)

д.т.н., профессор

  
(подпись)

/Сидорчук В.К./

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Оборудование химических производств

Протокол № 1 от 1.09. 2015 г.

Зав.кафедрой, д.т.н., профессор

  
(подпись)

/Сафонов Б.П./

**Эксперт:**

ОАО «НИАП»  
(место работы)

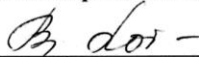
к.т.н., руководитель группы гл.тех.спец

  
(подпись)

/Трещев С.Г./

Рабочая программа согласована с деканом энергомеханического факультета

Декан факультета, д.т.н., профессор

  
(подпись)

/Логачева В.М./

« 7 » 09 2015г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета, к.т.н., доцент

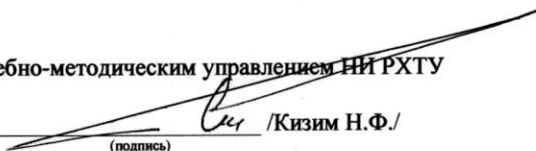
  
(подпись)

/Стекольников А.Ю./

« 7 » 09 2015г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением НИ РХТУ

Руководитель, д.х.н., профессор

  
(подпись)

/Кизим Н.Ф./

« 11 » 09 2015г

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения преподаваемой дисциплины является формирование следующих компетенций:  
ОПК-2 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<b>Знать:</b> - основные понятия и законы механики; - методы, с помощью которых исследуется движение и равновесие механических систем. <b>Уметь:</b> - применять полученные знания к решению основных задач теоретической механики; - выполнять технические расчёты различных конструкций. <b>Владеть:</b> - методами теоретической механики применительно к расчету и проектированию технических объектов в соответствии с техническим заданием.
ПК-13	готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (НИД)	

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

«Теоретическая механика» относится к учебным дисциплинам цикла Б1.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках освоения следующих дисциплин: курсы математического и естественнонаучного цикла (математика, физика), а также дисциплин профессионального цикла (начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика).

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 ак.час. или 3 зачетных единицы (з.е).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр-3
		ак. час
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	18	18
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	86	86
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
Контрольные работы	65	65
Реферат	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	7	7
Внеаудиторные практические задания	-	-
Подготовка к практическим занятиям	10	10
<b>Вид аттестации (зачет)</b>	4	4
Общая трудоемкость	час	
	з.е.	
	108	108
	3	3

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий



Подготовка к практическим занятиям									17
Подготовка расчётных заданий (РГЗ)	8	8	8	8	8	8	8	13	
Подготовка к тестированию				5				5	
<b>4. Форма итогового контроля</b>									3

#### 4.3. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение в теоретическую механику	§1. Предмет теоретической механики. §2. Основные понятия теоретической механики. 2.1. Материальная точка. Механическая система. Абсолютно твёрдое тело. Деформируемое твёрдое тело. 2.2. Движение и равновесие. 2.3. Сила. Система сил. Равнодействующая системы сил. Главный вектор и главный момент системы сил. 2.4. Проекция силы на ось и на плоскость. 2.5. Момент силы относительно центра (точки). 2.6. Пара сил. Момент пары сил. Свойства пары сил. 2.7. Момент силы относительно оси. 2.8. Связи и реакции связей. 2.9. Основные типы связей. §3. Единицы измерения основных механических единиц.
2.	Введение в статику	§1. Предмет и основные задачи статики. §2. Аксиомы статики. §3. Классификация систем сил.
3.	Условия равновесия твёрдого тела	§1. Условия равновесия. §2. Уравнения равновесия. §3. Последовательность решения задач статики с использованием уравнений равновесия.
4.	Центр тяжести	§1. Центр параллельных сил. §2. Центр тяжести твёрдого тела. §3. Координаты центра тяжести. §4. Теоремы для определения положения центра тяжести. §5. Центры тяжести тел простой формы. §6. Последовательность определения положения центра тяжести.
5.	Введение в кинематику. Кинематика точки.	§1 Предмет, основные понятия и задачи кинематики. §2 Задание движения точки. Способы (методы) задания. 2.1. Векторный способ задания движения точки. 2.2. Координатный способ задания движения точки. 2.3. Естественный способ задания движения точки. §3 Траектория точки §4 Определение скорости и ускорения точки при векторном способе задания движения. §5. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения. §6. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания движения. 6.1. Естественный трёхгранник. 6.2. Кривизна кривой и радиус кривизны. 6.3. Определение скорости и ускорения. §7. Кинематическое определение радиуса кривизны.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
6.	Простейшие виды движения твёрдого тела	§1. Простейшие и сложные движения твёрдого тела. §2. Поступательное движение твердого тела. §3. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. 3.1. Угловые характеристики вращающегося тела. 3.2. Частные случаи вращения. 3.2.1. Равномерное вращение. 3.2.2. Равнопеременное вращение. 3.3. Скорость и ускорение точки вращающегося тела. 3.4. Представление характеристик вращающегося тела и его точек в виде векторов. §4 Таблица аналогий между поступательным и вращательным движениями.
7.	Кинематика точки при сложном движении	§1. Абсолютное, относительное и переносное движение точки. §2. Теорема сложения скоростей. §3. Теорема сложения ускорений. §4. Ускорение Кориолиса.
8.	Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела	§1. Основные понятия. §2. Плоскопараллельное движение как частный случай сложного. §3. Определение скоростей и ускорений точек тела, совершающего плоскопараллельное движение. §4. Мгновенный центр вращения. Мгновенный центр скоростей. Центроиды. §5. Определение скоростей точек плоской фигуры. 5.1. Определение скоростей. 5.2. Способы определения положения мгновенного центра скоростей. §6. Мгновенный центр ускорений. 6.1. Определение ускорений точек плоской фигуры. 6.2. Способы определения положения мгновенного центра скоростей.
9.	Введение в динамику. Динамика материальной точки.	§1. Предмет динамики. §2. Основные понятия динамики. §3. Основные задачи динамики. §4. Основные законы динамики. §5. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. §6. Две основные задачи динамики материальной точки и их решение. §7. Последовательность решения задач динамики.
10.	Введение в динамику механической системы	§1. Основные понятия. §2. Силы внешние и внутренние. Главный вектор и главный момент внутренних сил. §3. Дифференциальные уравнения движения системы.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
11.	Общие теоремы динамики	<p>§1. Теорема о движении центра масс.            §2. Теорема об изменении количества движения.            2.1. Количество движения материальной точки и механической системы.            2.2. Импульс силы.            2.3. Теорема об изменении количества движения материальной точки.            2.4. Теорема об изменении количества движения механической системы.            2.5. Случай сохранения количества движения.            §3. Теорема об изменении момента количества движения.            3.1. Момент количества движения материальной точки и кинетический момент механической системы относительно центра и оси.            3.2. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.            3.3. Математический маятник.            3.4. Теорема об изменении кинетического момента механической системы.            3.5. Случай сохранения момента количества движения.            3.6. Дифференциальное уравнение вращательного движения.            3.7. Физический маятник.            3.8. Моменты инерции тел простой формы.            3.9. Теорема Гюйгенса – Штейнера.            §4. Теорема об изменении кинетической энергии.            4.1. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы.            4.2. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего поступательное, вращательное, сложное движение.            4.3. Работа силы.            4.4. Мощность.            4.5. Теорема об изменении кинетической энергии для материальной точки.            4.6. Теорема об изменении кинетической энергии для механической системы.            4.7. Случай сохранения кинетической энергии.            4.8. Потенциальная энергия.            4.9. Механическая энергия.            4.10. Консервативные и диссипативные механические системы. Случай сохранения механической энергии.</p>
12.	Принцип Даламбера	<p>§1. Сила инерции материальной точки.            §2. Принцип Даламбера и метод кинетостатики для материальной точки.            §3. Главный вектор сил инерции и главный момент сил инерции механической системы.            §4. Принцип Даламбера и метод кинетостатики для механической системы.            §5. Рекомендации по решению задач.</p>

#### 4.4. Лабораторный практикум

*НЕ ПРЕДУСМОТРЕН*

#### 4.5. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Введение в статику	1	Контроль правильности решения аудиторных и домашних заданий	ОПК-2; ПК-13.
2	3	Условия равновесия твёрдого тела	1	Контроль правильности решения аудиторных и домашних заданий	

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
3	5	Ведение в кинематику. Кинематика точки.	1	Контроль правильности решения аудиторных и домашних заданий	ОПК-2; ПК-13.
4	6	Простейшие виды движения твёрдого тела	1	Контроль правильности решения аудиторных и домашних заданий	
5	7	Кинематика точки при сложном движении	2	Контроль правильности решения аудиторных и домашних заданий	
6	9	Динамика материальной точки.	2	Контроль правильности решения аудиторных и домашних заданий	
7	11	Общие теоремы динамики	2	Контроль правильности решения аудиторных и домашних заданий	
8	12	Принцип Даламбера	2	Контроль правильности решения аудиторных и домашних заданий	

#### 4.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект не предусмотрен.

#### 5.5. Тематика курсового проекта, расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых и расчетно-проектировочных графических работ и других видов самостоятельной работы	Код формируемой компетенции
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практических занятий	ОПК-2; ПК-13.
Контрольные работы по курсу ТМ в количестве-2	Контрольные работы по трём разделам курса	
Подготовка к зачету	По всему курсу дисциплины	

#### 5.6. Образовательные технологии

Изучение дисциплины Теоретическая механика предусматривает применение интерактивных форм в объеме 4 час.:

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Всего часов	Виды активных и/или интерактивных форм обучения
3	1-3	Практические занятия	4	Работа в командах выполнении практических работ (для каждой команды преподавателем указывается конкретный объект изучения)
Общая трудоёмкость, час.,			4	

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ



### **6.1. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студента по дисциплине**

1. Основная и дополнительная литература (см. п.8).
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
3. Интернет-ресурсы (см. п.8).
4. Информационные справочные системы (см. п.8).
5. Монографии, научные статьи, Интернет-публикации по тематике дисциплины.
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (см. п. 6, Приложение 1).

### **6.2 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента**

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

В данной рабочей программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п.5.2. настоящей программы.

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу с литературой; доработку материала, выполненного на лабораторных занятиях; поиск информации в Интернет; подготовку к контрольным пунктам.

### **6.3. Методические рекомендации по работе с литературой**

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме

тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему лабораторные работы – на занятиях, консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
ОПК-2 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; ПК-13 - готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (НИД)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<b>Знать:</b> - основные понятия и законы механики; - методы, с помощью которых исследуется движение и равновесие механических систем
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<b>Уметь:</b> - применять полученные знания к решению основных задач теоретической механики; - выполнять технические расчёты различных конструкций.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	<b>Владеть:</b> - методами теоретической механики применительно к расчету и проектированию технических объектов в соответствии с техническим заданием.

### 7.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

#### Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражне-

#### Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
ОПК-2 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического ана-	Решение задач и ответы на вопросы на практических занятиях	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме

лиза и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; ПК-13 - готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (НИД)	Выполнение контрольных работ	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

### Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (экзамен)

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводится не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Билеты включают в себя:

- теоретические вопросы.
- задачи.

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «5»	оценка «4»	оценка «3»	оценка «2»
ОПК-2- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; ПК_13 - готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (НИД)	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
	<b>Знать:</b> - основные понятия и законы механики; - методы, с помощью которых исследуется движение и равновесие механических систем. <b>Уметь:</b> - применять полученные знания к решению основных задач теоретической механики; - выполнять технические расчёты различных конструкций.	Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера Частичное решение	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено

	<b>Владеть:</b> - методами теоретической механики применительно к расчету и проектированию технических объектов в соответствии с техническим заданием.			предложенных практических заданий	
--	---	--	--	-----------------------------------	--

### 7.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ, при защите контрольных работ. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачета по дисциплине.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех контрольных вопросов, задач, билетов приведен ниже.

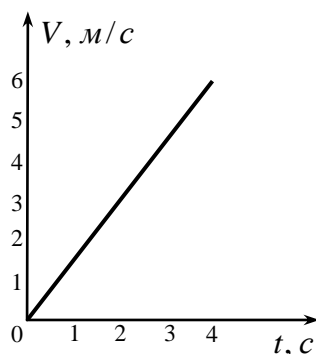
#### Примеры вопросов текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего и итогового контроля успеваемости. Полный текст всех контрольных вопросов, заданий, билетов, тестов приведен в Приложении 2.

1. Проекция силы на ось и на плоскость.
2. Условия равновесия твердого тела под действием произвольной плоской системы сил.
3. Способы задания движения точки.
4. Две задачи основные динамики материальной точки.
5. Дифференциальное уравнение вращательного движения.

#### Примеры тестового контроля

1.



Скорость движения точки массой  $m = 24 \text{ кг}$  по прямой задана графиком функции  $V = V(t)$ .

Определить модуль равнодействующей сил, действующих на точку.

2. Уравнения, приведенные ниже, являются уравнениями...

$$\left. \begin{aligned} \sum F_x &= 0 \\ \sum F_y &= 0 \\ \sum m_o(\vec{F}) &= 0 \end{aligned} \right\}$$

3. Данные дифференциальные уравнения

$$\left. \begin{aligned} m \frac{d^2 V}{dt^2} &= \sum F_\tau \\ m \frac{V^2}{\rho} &= \sum F_n \\ 0 &= \sum F_b \end{aligned} \right\}$$

являются ...

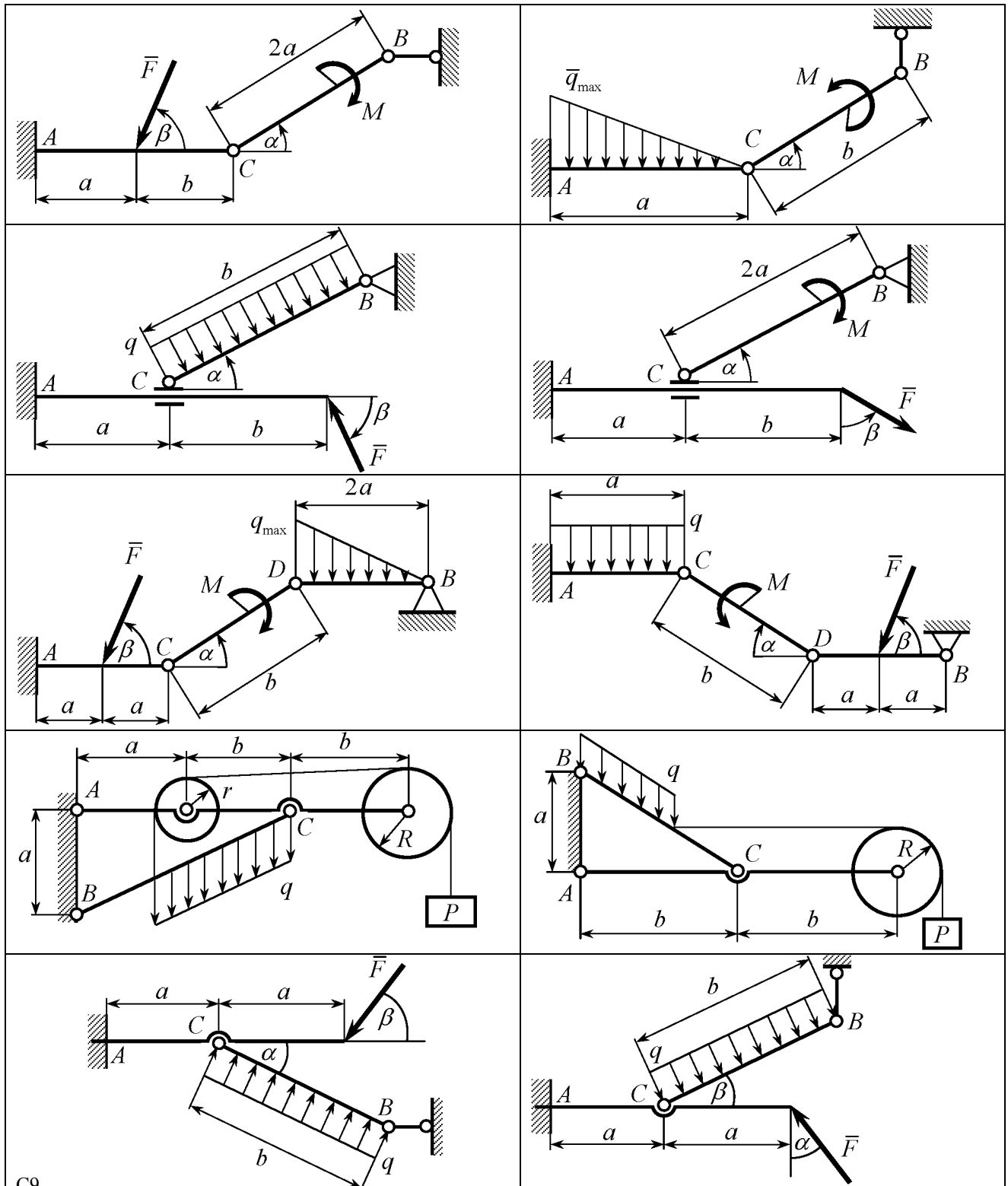
4. Реакция подвижной шарнирной опоры направлена...

5. Относительное движение - это ...

#### 7.4 Пример задачи из контрольной работы.

Задана конструкция, состоящая из балок AC и BC, соединенных между собой в точке C шарниром. В точках A и B балки имеют опоры, нагружены балки сосредоточенными силами, распределенной нагрузкой, парами сил. Схемы балок с размерами и нагрузкой приведены на рисунках C1-C0, численные значения приведены в таблице. Студент выбирает номер рисунка по предпоследней цифре шифра (номера зачетной книжки), номер условия по последней.

Требуется определить реакции опор в точках A и B и давление в промежуточном шарнире C.



C9.

№	$F$ кН	$P$ кН	$q$ кН/ м	$Q_{\max}$ кН/ м	$M$ кН· м	$a$ м	$b$ м	$r$ м	$R$ м	$\alpha$ град	$\beta$ град
	3	4	2	1	4	0.6	2	0.1	0.2	30	60
	1	6	3	4	5	0.5	1	0.2	0.3	45	120
	4	2	5	2	3	0.9	2	0.3	0.4	60	150
	8	5	4	8	1	0.4	1	0.1	0.2	150	45
	6	3	7	6	2	0.8	2	0.4	0.5	120	30
	2	10	3	8	5	1	2	0.1	0.2	30	60
	4	7	4	6	3	2	3	0.2	0.3	45	150
	6	6	5	4	1	3	4	0.3	0.4	60	120
	8	4	6	2	4	4	5	0.4	0.5	45	60
0	10	2	7	10	2	5	6	0.5	0.6	30	45

### Примеры билетов для контроля уровня знаний:

#### Билет № 3

по курсу **Теоретическая механика**

1. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
2. Естественный трёхгранник. Кривизна кривой и радиус кривизны.
3. Задача №№ 27.7 или 27.16.

#### Билет № 6

по курсу **Теоретическая механика**

1. Теорема об изменении количества движения механической системы.
2. Абсолютное, относительное и переносное движение точки.
3. Задача №№ 28.4 или 28.8.

### 7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Применение современных оценочных средств рекомендуется обеспечивать через эталонные квалиметрические процедуры, обеспечивающие количественные и качественные оценки, их достоверность и сопоставимость.

При создании фонда оценочных средств принимается во внимание ряд факторов:

- дидактическая взаимосвязь между результатами образования и компетенциями, различия между понятиями «результаты образования» и «уровень сформированности компетенций» (результаты образования определяются преподавателем, а компетенции приобретаются и проявляются в процессе деятельности);
- компетенции формируются и развиваются не только через усвоение содержания образовательных программ, но и образовательной средой вуза, используемыми образовательными технологиями;
- при оценивании уровня сформированности компетенций студентов должны создаваться условия максимального приближения к будущей профессиональной практике; кроме преподавателей дисциплины в качестве внешних экспертов могут использоваться работодатели, студенты выпускных курсов вуза, преподаватели смежных дисциплин и др.;
- помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповое оценивание и взаимооценки: рецензирование студентами работ друг друга; оппонирование студентами проектов, дипломных, исследовательских работ и др., экспертные оценки группами из студентов, преподавателей и работодателей и др.;
- по итогам оценивания следует проводить анализ достижений, подчеркивая как положительные, так и отрицательные индивидуальные и групповые результаты, обозначая пути дальнейшего развития.

### Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения

К **видам** контроля относится устный.

К **формам** контроля относится экзамен.

#### Устные формы контроля.

**Устный опрос (УО)** может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен. УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд

важных аспектов: нравственный (честная сдача экзамена), дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Экзамен представляют собой формы периодической отчетности студента, определяемые учебным планом.

Экзамен по дисциплине служит для оценки работы студента в течение семестра (всего срока обучения по дисциплине) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена выставляется оценка по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## **8. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

### **8.1. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **А) Основная литература**

1. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики. Москва, 2006.
2. Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие для студентов, обучающихся по техническим специальностям. Сборник задач по теоретической механике. Санкт-Петербург. Лань, 2008.

#### **Б) Дополнительная литература**

3. Сигаев Н.П., Бегова А.В., Зимин А.И., Суменков А.Л. Сборник расчетных заданий по теоретической механике. Учебное пособие для самостоятельной работы студентов. Новомосковск, 2011. - 109 с.
4. Сигаев Н. П. Решение второй задачи динамики с помощью ЭВМ. Методические указания по выполнению курсовой работы по теоретической механике. Новомосковск, 1990. – 33с.
5. Яблонский А.А., В.М.Никифорова Курс теоретической механики. Учебное пособие для вузов: 13-е изд., исправленное -Москва: Интеграл-Пресс,2006.-603с.

#### **В) программное обеспечение**

Компьютерный класс, обеспечивающий возможность просмотра видеоматериалов на электронных носителях, доступ к ресурсам интернета, программы компьютерного тестирования.

#### **Г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

[www.gost.ru](http://www.gost.ru)

[www.qualimetry.ru](http://www.qualimetry.ru)

<http://subscribe.ru/catalog/economics.tech.standarty>

<http://www.iso.org/>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Компьютерный класс (персональные ЭВМ, лазерные принтеры, ксерокс, проектор, демонстрационные материалы)

### **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перед изучением дисциплины студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины;
- с целями и задачами дисциплины, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с расписанием занятий по дисциплине, графиком консультаций преподавателей.

#### **10.1 Методические указания по подготовке к аудиторным занятиям**

*Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.*

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией рекомендуется просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- по указанию лектора на отдельные лекции надо приносить соответствующие материал на бумажных носителях (учебники, учебно-методические пособия), в электронном виде (таблицы, графики, схемы), если данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен преподавателем непосредственно на лекции;

- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на

практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

*Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.*

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;
- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### **10.2 Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине**

Изучение дисциплины завершается промежуточной аттестацией – сдачей экзамена. Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях и лабораторных работах и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в экзаменационных билетах.

Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Экзамен принимается лектором по экзаменационным билетам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины. На подготовку к экзамену отводится 2–3 дня в период зачетно-экзаменационной сессии. Допускается сдача только одного экзамена в день, иные занятия в этот день не проводятся. Перед экзаменом проводится консультация, где лектор знакомит студентов с порядком проведения экзамена, организационными требованиями (возможность использования компьютера и иного оборудования, нормативной, справочной литературы и пр.), кратко освещает наиболее сложные темы, рассматривает типичные ошибки, отвечает на невыясненные вопросы студентов. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту даётся 1 академический час (45 минут) с момента получения билета. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания на практике. Результаты экзамена объявляются студенту после окончания ответа в день

## **11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **11.1. Программное обеспечение**

1. Microsoft Office
2. Adobe Photoshop

### **11.2. Информационные справочные системы**

- Научная электронная библиотека. – <http://Elibrary.ru>.
- Университетская библиотека online. – <http://www.biblioclub.ru>.
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – <http://www.biblio-online.ru>.

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Компьютерный класс (персональные ЭВМ, лазерные принтеры, ксерокс, проектор, демонстрационные материалы), обеспечивающий возможность просмотра видеоматериалов на электронных носителях, доступ к ресурсам



интернета, к информационно-справочным материалам, программам компьютерного тестирования.

## Приложение 1

### Оценочные средства для текущего и итогового контроля

#### Вопросы к зачету по курсу ТМ:

1	Введение в статику. Аксиомы статики. Способы сложения сил
2	Момент силы относительно точки
3	Пара сил
4	Произвольная система сил на плоскости
5	Произвольная система сил в пространстве
6	Центр тяжести твёрдого тела и его координаты
7	Введение в кинематику. Кинематика точки
8	Простейшие виды движения твёрдого тела
9	Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела
10	Движение твёрдого тела вокруг неподвижной точки
11	Сложное движение твёрдого тела
12	Кинематика точки при сложном движении
13	Введение в динамику. Динамика материальной точки
14	Относительное движение материальной точки
15	Динамика механической системы
16	Общие теоремы динамики
17	Принцип Даламбера
18	Общие принципы механики
19	Уравнения Лагранжа второго рода
20	Малые колебания консервативных механических систем