

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.16	Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальность	07.03.02
Направление подготовки / специальность	Реконструкция и реставрация архитектурного наследия
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Реконструкция и реставрация архитектурного наследия (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2016

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Доцент	К.т.н., доцент	Антонов В.И.
Доцент	К.т.н., доцент	Пашков А.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Строительной и теоретической механики, Протокол № 4 от «09» ноября 2016г.

Заведующий кафедрой

  
/Мондрус В.Л. /  
Подпись, ФИО

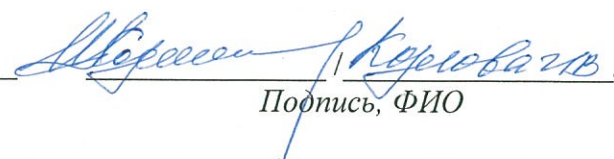
Рабочая программа утверждена методической комиссией,  
Протокол № 3 от «24» 11 2016г.

Председатель (зам. председателя)  
методической комиссии

  
/\_\_\_\_\_/   
Подпись, ФИО

Согласовано:

ЦОСП

  
дата \_\_\_\_\_ Подпись, ФИО

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теоретическая механика» является формирование компетенций обучающегося в области механического взаимодействия, равновесия и движения твёрдых материальных тел, создавая базу для изучения последующих профессиональных дисциплин. Изучение курса способствует расширению научного кругозора, повышению общей культуры, развитию мышления и становлению мировоззрения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 07.03.02. «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия» (уровень образования - бакалавриат).

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)	Код показателя оценивания
Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1	<b>Знает</b> основные закономерности механического движения и механического взаимодействия	З1
		<b>Умеет</b> применять методы математического анализа при решении задач теоретической механики	У1
		<b>Имеет навыки</b> выявления в сложной технической задаче моделей, описываемых методами теоретической механики	Н1
Готовность к работе в творческом коллективе, кооперации с коллегами и специалистами смежных областей	ОК-3	<b>Знает</b> основные модели, принципы и подходы механики абсолютно твердого тела, применяемые для изучения движения и равновесия механических систем	З2
Способность применять знания смежных специальностей в процессе разработки проектов реконструкции или реставрации объектов архитектурного наследия, ставить задачи специалистам-смежникам, использовать традиционные строительные материалы и технологии и оценивать возможность применения современных инновационных материалов и технологий	ПК-9	<b>Умеет</b> применять методы теоретической механики к решению практических задач в различных областях техники и технологии	У2
		<b>Имеет навыки</b> дальнейшего изучения вопросов механики, выходящих за рамки механики абсолютно твердого тела	Н2

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины/Модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 07.03.02. «Реконструкция и реставрация архитектурного

наследия» (уровень образования – бакалавриат). Дисциплина является обязательной к изучению. Дисциплина обеспечивает логическую связь между физикой и математикой, применяя математический аппарат к описанию и изучению физических явлений.

Изучение дисциплины «Теоретическая механика» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующей дисциплины:

- «Математика»,

Для освоения дисциплины «Теоретическая механика» обучающийся должен:

*Знать:*

- фундаментальные основы геометрии, тригонометрии, векторной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления;
- фундаментальные понятия и основные физические законы движения.
- основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;

*Уметь:*

- использовать математический аппарат при решении задач механики;
- формулировать физико-математическую постановку задачи исследования;
- пользоваться справочной технической литературой.

*Иметь навыки:*

- решения задач векторной алгебры и математического анализа.

Дисциплина «Теоретическая механика» является предшествующей для освоения следующих дисциплин:

- «Техническая механика»,
- «Механика грунтов. Основания и фундаменты в условиях реконструкции»,

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

## Структура дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися				Самостоятельная работа		
				Лекции	Практико-ориентированные занятия					
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые занятия - комп. практикумы	в период теор. обучения	в сессию	
1	Статика механической системы	3	1-6	6	-	12	-	12	9	РГР
2	Кинематика точки и твёрдого тела.	3	7-10	4	-	8	-	7	6	
3	Динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела	3	11-13	4	-	6	-	7	6	Практическое задание
4	Принцип Даламбера. Элементы аналитической механики	3	14-16	2	-	6	-	7	6	
<b>Итого:</b>		<b>3</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>33</b>	<b>27</b>	<b>Экзамен</b>

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

*5.1. Содержание лекционных занятий*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Статика механической системы.	<i>Лекция 1.</i> Введение в механику. Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции. Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Момент силы относительно точки и оси.	2
		<i>Лекция 2.</i> Пара сил. Момент пары сил. Теорема о сложении пар сил, расположенных в пересекающихся плоскостях. Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Необходимые и достаточные условия равновесия системы.	2
		<i>Лекция 3</i> Центр параллельных сил. Центр тяжести механической системы и сплошного тела. Примеры.	2
2	Кинематика точки и твёрдого тела. Кинематика точки и твёрдого тела.	<i>Лекция 4.</i> Кинематика точки. Основные понятия и задачи кинематики. Координатный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки. Естественный способ задания движения точки. Естественный трёхгранник. Вычисление скорости и ускорения точки.	2

		<i>Лекция 5.</i> Кинематика твёрдого тела. Основные задачи кинематики твёрдого тела. Простейшие движения твёрдого тела. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей.	2
3	Динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела. Динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела.	<i>Лекция 6.</i> Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Основные свойства внутренних сил. Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс.	2
		<i>Лекция 7.</i> Поступательное движение твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Работа и мощность силы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.	2
4	Принцип Даламбера. Элементы аналитической механики	<i>Лекция 8.</i> Классификация связей. Возможные скорости и возможные перемещения. Идеальные связи. Примеры идеальных и неидеальных связей. Принцип возможных перемещений.	2
		Итого	16

### 5.2. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен

### 5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Статика механической системы	<i>Пр. занятие 1.</i> Общий подход к решению задачи об определении реакций опор. Условия равновесия системы сил, линии действия которых расположены в одной плоскости. Основные виды связей.	2
		<i>Пр. занятие 2.</i> Учёт пары сил при составлении уравнений равновесия. Жёсткая заделка. Статический расчёт закреплённой балки, нагруженной плоской системой сосредоточенных сил и пар сил при наличии распределённой нагрузки.	2
		<i>Пр. занятие 3.</i> Равновесие составных тел.	2
		<i>Пр. занятие 4.</i> Расчёт ферм. Пример расчёта.	2
		<i>Пр. занятие 5.</i> Сила трения. Примеры.	2
		<i>Пр. занятие 6.</i> Равновесие системы сил в пространстве.	2
2	Кинематика точки и твёрдого тела.	<i>Пр. занятие 7.</i> Определение скоростей и ускорений точек тела при координатном и естественном способах задания движения.	2
		<i>Пр. занятие 8.</i> Определение скоростей и ускорений точек тела совершающего поступательное и вращательное движения.	2
		<i>Пр. занятие 9.</i> Вычисление скоростей точек тела, совершающего плоскопараллельное движение.	2

		<i>Пр. занятие 10.</i> Сложное движение точки. Основные понятия и определения. Сложение скоростей и ускорений при сложном движении точки - (без доказательства). Правило Жуковского. Примеры	2
3	Динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела.	<i>Пр. занятие 11.</i> Использование теоремы об изменении количества движения механической системы и теоремы о движении центра масс.	2
		<i>Пр. занятие 12.</i> Вращательное движение твёрдого тела. Дифференциальное уравнение вращательного движения твёрдого тела. Примеры.	2
		<i>Пр. занятие 13.</i> Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к исследованию движения механической системы.	2
4	Принцип Даламбера. Элементы аналитической механики	<i>Пр. занятие 14.</i> Применение принципа возможных перемещений для исследования равновесия механизмов.	2
		<i>Пр. занятие 15.</i> Определение опорных реакций при помощи принципа возможных перемещений.	2
		<i>Пр. занятие 16.</i> Составление уравнений Лагранжа 2-го рода для систем с двумя степенями свободы.	2
		Итого	32

#### 5.4. Групповые занятия – компьютерные практикумы

Групповые занятия – компьютерные практикумы учебным планом не предусмотрены

#### 5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Кол-во акад. часов	
			в период теор. обучения	в сессию
1	Статика механической системы	Самостоятельное изучение содержания дисциплины. Выполнение РГР.	12	
		Подготовка к экзамену и сдача экзамена.		9
2	Кинематика точки и твёрдого тела.	Самостоятельное изучение содержания дисциплины.	7	
		Подготовка к экзамену и сдача экзамена.		6
3	Динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела.	Самостоятельное изучение содержания дисциплины. Подготовка к выполнению практического задания.	7	
		Подготовка к экзамену и сдача экзамена.		6
4	Принцип Даламбера. Элементы аналитической механики	Самостоятельное изучение содержания дисциплины.	7	
		Подготовка к экзамену и сдача экзамена.		6
		Итого	33	27

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Основные принципы организации самостоятельной работы обучающихся изложены в Положении об организации самостоятельной работы обучающихся (НИУ МГСУ).

В рамках самостоятельной работы студенты изучают отдельные теоретические вопросы по разделам дисциплины, повторяют лекционный материал, выполняют задания, выданные на практических занятиях, готовятся к зачёту и экзамену.

Формы самостоятельной работы обучающихся:

- чтение и изучение основной и дополнительной литературы, включая справочные издания, конспект лекций;
- написание собственного конспекта лекций;
- самостоятельное повторное решение практических задач;
- изучение методической литературы по дисциплине (методических указаний и др.);
- осуществление подготовки к мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по вопросам, указанным в рабочей программе дисциплины и фонде оценочных средств;
- составление перечня неувоенных вопросов с последующей консультацией у преподавателя.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля обучающихся является Приложением 1 к рабочей программе дисциплины (модуля).

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине (модуля) хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

- учебно-методическую литературу, имеющуюся в НТБ НИУ МГСУ,
- учебную литературу, размещённую в Электронных библиотечных системах ЭБС АСВ и IPRbooks,
- методическую литературу, размещённую в ЭБС НИУ МГСУ.

Перечень используемой литературы ежегодно обновляется с учётом уровня развития науки и техники и представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>
раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/">http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/</a>

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

Перечень тем по разделам дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения обучающимися приведён в таблице.

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Темы для самостоятельного изучения (в период теоретического обучения)
1	Статика механической системы	<i>Тема 1.</i> Модели материальных тел: сплошное тело, абсолютно твёрдое тело, механическая система.
		<i>Тема 2.</i> Сложение сил. Геометрическая сумма. Векторное и скалярное произведения векторов.
		<i>Тема 3.</i> Теорема об эквивалентности системы сил. Эквивалентность пар сил.
		<i>Тема 4.</i> Условия равновесия частных видов систем сил (система сходящихся сил, система параллельных сил).
		<i>Тема 5.</i> Определение положения центра тяжести однородной треугольной пластины, однородного кругового сектора, однородной дуги окружности.
		<i>Тема 6.</i> Отработка навыков составления силовых схем и уравнений равновесия тела и систем тел.
2	Кинематика точки и твёрдого тела.	<i>Тема 7.</i> Траектория точки и способы её построения. Расположение вектора ускорения точки по отношению к траектории.
		<i>Тема 8.</i> Переход от координатного способа задания движения точки к естественному.
		<i>Тема 9.</i> Вычисление ускорения точки, принадлежащей твёрдому телу, при плоскопараллельном движении тела.
		<i>Тема 10.</i> Теорема Кориолиса.
		<i>Тема 11.</i> Отработка навыков вычисления скоростей и ускорений точек твёрдого тела при различных его движениях.
3	Динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела.	<i>Тема 12.</i> Система Кёнига. Теорема об изменении кинетического момента относительно центра масс механической системы. Моменты инерции.
		<i>Тема 13.</i> Потенциальные силы. Потенциальная энергия механической системы.
		<i>Тема 14.</i> Работа внутренних сил. Вычисление кинетической энергии абсолютно твёрдого тела. Работа силы тяжести, работа упругой силы, работа вращающего момента.
		<i>Тема 15.</i> Отработка навыков решения задач динамики материальной точки и абсолютно твёрдого тела.
4	Принцип Даламбера. Элементы аналитической механики	<i>Тема 16.</i> Силы инерции твёрдого тела в частных случаях его движения.
		<i>Тема 17.</i> Применение принципа Даламбера к определению давления тела на ось вращения. Условия динамического уравнивания. Свободные оси вращения.



Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) приведён в п.б.

Организация учебной работы обучающихся на аудиторных занятиях осуществляется в соответствии с п. 4.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

*11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Информационные технологии
1	Статика твёрдого тела и механической системы.	Анимированные слайд-презентации
		Электронный образовательный ресурс по теоретической механике
2	Кинематика точки и твёрдого тела.	Анимированные слайд-презентации
		Электронный образовательный ресурс по теоретической механике
3	Динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела.	Анимированные слайд-презентации
		Электронный образовательный ресурс по теоретической механике
4	Общие теоремы динамики. Динамика абсолютно твёрдого тела	Анимированные слайд-презентации
		Электронный образовательный ресурс по теоретической механике
5	Принцип Даламбера. Элементы аналитической механики	Анимированные слайд-презентации
		Электронный образовательный ресурс по теоретической механике

*11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса*

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение, указанное в Приложении 3 к рабочей программе.

*11.3. Перечень информационных справочных систем*

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Перечень материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) приведён в Приложении 4 к рабочей программе.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.16	Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальность	07.03.02
Направление подготовки / специальность	Реконструкция и реставрация архитектурного наследия
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Реконструкция и реставрация архитектурного наследия (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2016

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)**

*1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы*

Формирование компетенций при изучении дисциплины (модуля) происходит поэтапно, по мере освоения обучающимися разделов дисциплины (модуля).

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)			
	1	2	3	4
ОПК-1	+	+	+	+
ОК-3	+	+	+	+
ПК-9	+	+	+	+

*2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания*

Оценивание формирования компетенций осуществляется посредством прохождения обучающимися форм промежуточной аттестации и текущего контроля.

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы.

*2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций*

Формами оценивания компетенций являются мероприятия промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине (модулю), указанные в учебном плане и в п.4 рабочей программы.

Взаимосвязь форм и показателей оценивания компетенций приведена в таблице.

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя оценивания)	Формы оценивания			Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
		Расчетно-графическая работа	Практическое задание	Экзамен	
1	2	3	4	5	6
ОПК-1.	З1	+	+	+	+
	У1	+	+	+	+
	Н1	+		+	+
ОК-3, ПК-9.	З2	+	+	+	+
	У2	+	+	+	+
	Н2			+	+
ИТОГО		+	+	+	+

## 2.2. Описание шкалы и критериев оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется четырёхбалльная шкала оценивания:

Уровень освоения	Оценка
Минимальный	«2» (неудовлетворительно)
Пороговый	«3» (удовлетворительно)
Углубленный	«4» (хорошо)
Продвинутый	«5» (отлично)

Критериями оценивания уровня освоения компетенций являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Полнота ответов
	Правильность ответов
Умения	Освоение методик - умение решать ( типовые) практические задачи, выполнять ( типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### 3.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся НИУ МГСУ.

Промежуточная аттестация проводится в 3-м семестре в виде экзамена

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы
1	Статика механической системы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Сформулировать основные аксиомы статики. Показать, что в пределах абсолютно твёрдого тела силу можно переносить вдоль её линии действия в любую точку.</li> <li>- Дать определение и указать способы вычисления момента силы относительно точки. Дать определение и указать способы вычисления момента силы относительно оси.</li> <li>- Дать определения главного вектора и главного момента системы сил. Пара сил и её момент.</li> <li>- Изложить содержание метода Пуансо о приведении системы сил к одному центру. Сформулировать необходимые и достаточные условия равновесия системы сил.</li> <li>- Изложить содержание метода вырезания узлов при расчёте фермы. Изложить содержание метода сквозных сечений при расчёте фермы. Привести пример.</li> <li>- Изложить содержание законов Амантона-Кулона о трении.</li> <li>- Получить координаты центра параллельных сил. Рассказать о методах, применяемых при определении положения центра тяжести (симметрия однородного тела, метод разбиений, метод отрицательных масс).</li> </ul>
2	Кинематика точки и твёрдого тела	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Изложить содержание способов задания движения точки. Дать определение траектории точки. Дать определение вектора скорости точки. Изложить способ вычисления вектора скорости точки при различных способах задания её движения.</li> <li>- Дать определение вектора ускорения точки. Изложить способ вычисления вектора ускорения точки при различных способах задания её движения.</li> <li>- Поступательное движение абсолютно твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Закон вращения, угловая скорость, угловое ускорение.</li> <li>- Вычисление скорости и ускорения любой точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.</li> <li>- Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Законы движения. Способы вычисления скорости и ускорения точки плоской фигуры в данный момент времени.</li> <li>- Сложное движение точки. Теоремы сложения скоростей и ускорений при сложном движении точки.</li> </ul>
3	Динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные законы механики. Две основные задачи динамики материальной точки</li> <li>- Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Определение внешних и внутренних сил. Основные свойства внутренних сил механической системы.</li> <li>- Центр масс механической системы. Способ вычисления количества движения механической системы. Теорема об</li> </ul>

		<p>изменении количества движения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Теорема об изменении момента количества движения (кинетического момента) механической системы относительно неподвижного центра (неподвижной оси).</li> <li>- Определение кинетической энергии материальной точки и механической системы. Кинетическая энергия твёрдого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях. Мощность силы, элементарная работа силы и работа силы на конечном перемещении.</li> <li>- Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.</li> <li>- Работа силы тяжести, работа упругой силы и работа вращающего момента (пары сил).</li> <li>- Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твёрдого тела.</li> </ul>
4	Принцип Даламбера. Элементы аналитической механики	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация связей. Возможные скорости и возможные перемещения материальной точки и механической системы.</li> <li>- Принцип Даламбера. Основные уравнения кинестатики.</li> <li>- Главный вектор и главный момент сил инерции механической системы.</li> <li>- Принцип возможных перемещений.</li> <li>- Общее уравнение динамики.</li> <li>- Уравнения Лагранжа 2-го рода.</li> </ul>

### 3.2. Текущий контроль

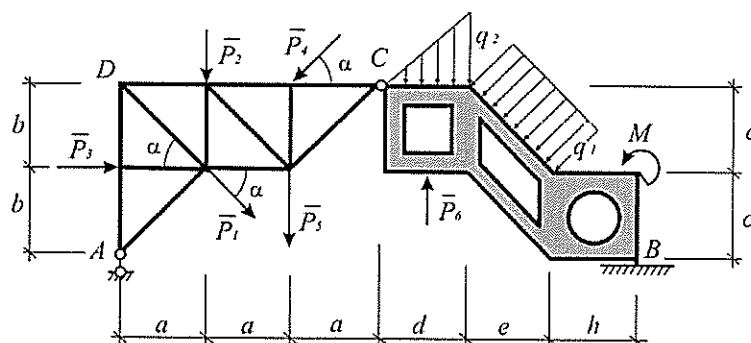
Перечень проводимых мероприятий текущего контроля:

- расчетно-графическая работа «Статический расчет конструкций»;
- практическое задание «Кинематика и динамика».

Типовые контрольные задания текущего контроля:

#### Расчетно-графическая работа «Статический расчет конструкций»

Работа состоит из четырех частей, охватывающих основные темы раздела "Статика" курса теоретической механики. Для формирования варианта работы необходимо, пользуясь таблицами, построить в выбранном масштабе конструкцию, состоящую из фермы и пластины, соединённых в точке С шарниром.



Часть 1. Определение опорных реакций и усилия в шарнире С.

1. Пренебрегая собственным весом стержней и пластины, составить силовые схемы для конструкции в целом и для фермы и пластины в отдельности. Распределённую нагрузку заменить равнодействующей.

2. Из девяти возможных уравнений равновесия (по три для каждой силовой схемы) выбрать шесть линейно независимых, наиболее удобных для решения задачи, и определить из них составляющие опорных реакций и усилие в шарнире С.

3. При помощи трёх неиспользованных в расчёте уравнений выполнить проверку полученных результатов.

Часть 2. Определение усилий в стержнях фермы.

1. Используя метод вырезания узлов, определить усилия во всех стержнях фермы. Полученные результаты проверить при помощи неиспользованных уравнений.

2. Используя метод сквозных сечений, определить усилия в любых шести стержнях фермы.

3. Составить таблицу полученных результатов.

Часть 3. Определение положения центра тяжести конструкции.

Ферма образована однородными стержнями с постоянной площадью поперечного сечения. Вес одного погонного метра стержня равен 0.03~ кН. Правая часть сооружения представляет собой однородную пластину с вырезами, толщина которой постоянна. Вес одного квадратного метра пластины равен 0.6 кН.

Принимая точку А за начало координат, определить координаты центров тяжести левой и правой частей конструкции и их вес. Полученный результат изобразить на чертеже.

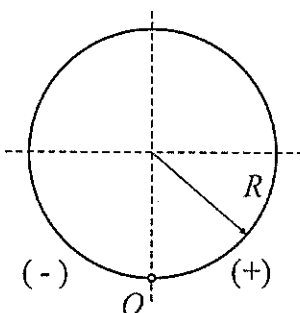
Определить реакции опор с учётом собственного веса конструкции.

Часть 4. Сила трения.

Заданная конструкция закреплена в точке В при помощи неподвижного шарнира. Опора в точке D отсутствует. В точке А ферма свободно опирается на горизонтальную шероховатую поверхность. Определить минимальный коэффициент трения  $f$ , при котором возможно равновесие конструкции при заданной нагрузке (включая весовую нагрузку).

Практическое задание  
«Кинематика и динамика»

Задача 1



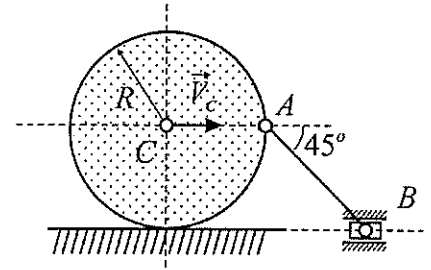
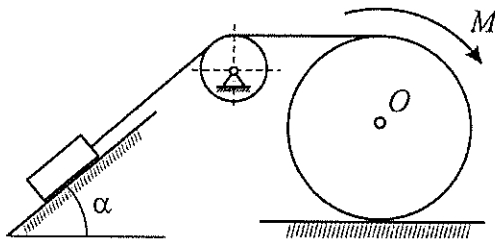
Дана траектория и закон движения точки по траектории:

$$s = \frac{\pi}{2}(t-2)^2; \quad R = 1 \text{ м.}$$

Найти в момент времени  $t_1 = 3$  с. положение точки, направление вектора скорости и проекции вектора ускорения на орты касательной ( $W_1^t$ ) и главной нормали ( $W_1^n$ ) к траектории.

Задача 2

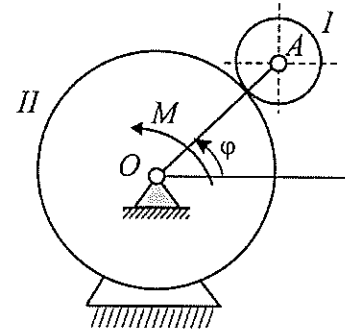
Каток катится без скольжения. Дано:  $R = 10 \text{ см}$ ;  $V_C = 20 \text{ см/с}$ . Определить в данный момент времени угловую скорость  $\omega_{AB}$  стержня  $AB$  и скорости  $V_A$  и  $V_B$  точек  $A$  и  $B$ .

Задача 3

Сплошной однородный цилиндр массы  $m_1 = 4m$  радиуса  $r$  катится по горизонтальной плоскости без скольжения под действием вращающего момента  $M$ , поднимая груз массы  $m$ . Массой блока пренебречь. Коэффициент трения между грузом и наклонной плоскостью равен  $f$ . Определить силу давления блока на ось вращения.

Задача 4

Механизм, расположенный в горизонтальной плоскости, приводится в движение из состояния покоя постоянным моментом  $M$ , приложенным к кривошипу  $OA$ . Определить угловую скорость кривошипа в зависимости от его угла поворота, если неподвижное колесо имеет радиус  $R$ , а подвижное колесо – радиус  $r$  и массу  $4m$ . Подвижное колесо считать однородным диском, а кривошип – однородным стержнем массой  $m$ .



4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура промежуточной аттестации регламентируется Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

- 4.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме экзамена/дифференцированного зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в форме экзамена в 3-м семестре. Используются критерии оценивания, указанные п.2.2.

Используется четырех балльная шкала оценивания освоения, указанная в п.2.2.

Используются критерии оценивания, указанные п.2.2.

Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знания 31, 32.	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может сформулировать их самостоятельно
	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен их интерпретировать и использовать	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен самостоятельно получить их получить и использовать
	Ответ не дан	Дана только часть ответа на вопрос	Ответ не полон, некоторые моменты в ответе не отражены	Дан полный, развернутый ответ
	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Умения У1, У2.	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач,
	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение



Навыки Н1, Н2.	Не обладает навыками выполнения поставленных задач	Испытывает трудности при выполнении отдельных поставленных задач	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Решение нестандартных задач представляет для него сложности.	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Использует полученные навыки при решении сложных, нестандартных задач
----------------------	---	--	---	--

*4.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме Зачёта не проводится.

*4.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы/проекта*

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.16	Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальность	07.03.02
Направление подготовки / специальность	Реконструкция и реставрация архитектурного наследия
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Реконструкция и реставрация архитектурного наследия (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2016

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров в печатных изданиях	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
НТБ МГСУ				
1	Теоретическая механика	Антонов, В. И. Теоретическая механика (статика) [Текст] : конспект лекций и содержание практических занятий. / В. И. Антонов ; Московский государственный строительный университет, Каф. теоретической механики и аэродинамики. - Москва : МГСУ, 2013. - 83 с.	25	75
2	Теоретическая механика	Антонов, В. И. Теоретическая механика (кинематика) [Текст] : конспект лекций и содержание практических. / В. И. Антонов, Р. Н. Степанов ; Московский государственный строительный университет ; [рец. Н. М. Атаров]. - Москва : МГСУ, 2013. - 63 с.	25	75
3	Теоретическая механика	Антонов, В. И. Теоретическая механика (динамика) [Текст] : конспект лекций и содержание практических занятий. / В. И. Антонов ; Московский государственный строительный университет, Каф.теоретической механики и аэродинамики. - Москва : МГСУ, 2014. - 120 с.	100	75

Дополнительная литература:				
НТБ МГСУ				
1	Теоретическая механика	Теоретическая механика. Теория и практика [Текст] : учеб.для вузов / В. И. Антонов [и др.] ; [рец.: С. В. Шешенин, А. И. Шеин, Ю. М. Борисов]. - М. : Архитектура-С, 2011. - 600 с.	600	75
2	Теоретическая механика	Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике [Текст] : учеб.пособие для вузов / И. В. Мещерский ; под ред. В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. - Изд. 50-е, стер. - СПб. ; М.; Краснодар : Лань, 2010. - 448 с.	495	75
3	Теоретическая механика	Никитин, Н. Н. Курс теоретической механики [Текст] : учеб.для вузов / Н. Н. Никитин. - Изд. 7-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. - 719 с	200	75

Согласовано:

НТБ

28.11.16г  
дата

 ДИРЕКТОР НТБ  
ЕРОФЕЕВА О.Р.  
Подпись, ФИО

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.16	Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальность	07.03.02
Направление подготовки / специальность	Реконструкция и реставрация архитектурного наследия
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Реконструкция и реставрация архитектурного наследия (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2016

**Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Статика твердого тела и механической системы.	Тема1. Введение в механику. Свободные и несвободные тела. Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Тема2. Пара сил. Момент пары сил. Тема3. Необходимые и достаточные условия равновесия системы. Тема4. Приведение системы сил к простейшему виду. Тема5. Объёмные и поверхностные силы. Тема 6. Необходимые и достаточные условия равновесия системы. Тема 7. Приведение системы сил к простейшему виду. Тема8. Центр параллельных сил.	MicrosoftWindows	OpenLicense
			MicrosoftOffice	OpenLicense
2	Кинематика точки и твердого тела.	Тема 9. Кинематика точки. Основные понятия и задачи кинематики. Тема 10. Основные задачи кинематики твёрдого тела. Тема11. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Тема12. Сферическое движение. Углы Эйлера. Тема13. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки. Теорема Кориолиса.	MicrosoftWindows	OpenLicense
			MicrosoftOffice	OpenLicense

3	Динамика материальной точки. Основы теории колебаний	Тема 14. Динамика материальной точки. Тема 15. Относительное движение точки. Дифференциальные уравнения относительного движения точки. Тема 16. Линейные колебания материальной точки. Постановка задачи.	MicrosoftWindows	OpenLicense
			MicrosoftOffice	OpenLicense
4	Общие теоремы динамики. Динамика абсолютно твёрдого тела	Тема 17. Общие теоремы динамики. Основные свойства внутренних сил. Тема 18. Динамика абсолютно твёрдого тела. Тема 19. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Работа и мощность силы.	MicrosoftWindows	OpenLicense
			MicrosoftOffice	OpenLicense
5	Принцип Даламбера. Элементы аналитической механики	Тема 20. Принцип Даламбера. Сила инерции Даламбера. Основные уравнения кинестатики. Тема 21. Элементы аналитической механики.	MicrosoftWindows	OpenLicense
			MicrosoftOffice	OpenLicense

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.16	Теоретическая механика
Код направления подготовки / специальность	07.03.02
Направление подготовки / специальность	Реконструкция и реставрация архитектурного наследия
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Реконструкция и реставрация архитектурного наследия (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2016

## Перечень материально-технического обеспечения по дисциплине (модулю):

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекции	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные стационарными / мобильными (переносными) наборами демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер)	129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп.20, помещение 1, комн. 24,25,29,30.
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная: Компьютерный класс: 15 персональных компьютеров с конфигурацией: 2,67 ГГц, HDD 250 Гб, RAM 3 Гб, Video RAM 256 Мб, DVD-R/RW, монитор 19"; мультимедиа-проектор Optima EW 533 ST (1 шт.), доска интерактивная IQ Board PS S 100 (1 шт.); Мультимедийная аудитория: Ноутбук «Lenovo» (2шт.), Ноутбук ASUS A 8 Hc TM 2250.	129337, г. Москва, ш.Ярославское, д.26, корп.2, помещение 1, комн. 69,69а,72,72а,72б.
3	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное 29 персональными компьютерами с конфигурацией: 1,6 ГГц, HDD 80 Гб, RAM 1 Гб, Video RAM 128 Мб, DVD-R/RW, монитор 17"	129337, г. Москва, ш.Ярославское, д.26, корп.2, помещение 6, комн. 5.