

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра МиТ
Заведующий кафедрой МиТ



В.М. Круглов

08 сентября 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС



Т.В. Шепитько

08 сентября 2017 г.

Кафедра "Теоретическая механика"

Автор Косицын Сергей Борисович, д.т.н., профессор

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая механика

Специальность:	23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация:	Тоннели и метрополитены
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2015

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии  М.Ф. Гуськова	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой  С.Б. Косицын
--	---

Москва 2017 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Теоретическая механика» являются изучение тех общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами.

«Теоретическая механика» – фундаментальная естественнонаучная дисциплина, лежащая в основе современной техники. На материале теоретической механики базируются такие общетехнические дисциплины, как «Сопротивление материалов», «Строительная механика», «Гидравлика и гидрология» и др. Сюда следует отнести и большое число специальных инженерных дисциплин, предметом которых служат: динамика и управление машинами, транспортными системами и сооружениями, методы расчёта и мониторинга при эксплуатации высотных зданий, мостов, тоннелей, железнодорожных насыпей и т.д.

Изучение теоретической механики весьма способствует формированию системы компетенций, позволяющей будущему специалисту научно анализировать проблемы его профессиональной области, использовать на практике приобретённые им базовые знания, самостоятельно, используя современные образовательные и информационные технологии, овладевать той новой информацией, с которой ему придётся столкнуться в производственной и научной деятельности. На данной основе становится возможным построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления. При изучении теоретической механики вырабатываются навыки практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения систем твёрдых тел.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Теоретическая механика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Информатика:

Знания: современные языки программирования, базы данных, программное обеспечение и технологии программирования, глобальные и локальные компьютерные сети;

Умения: использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения практических задач;

Навыки: основными методами работы на персональной электронно-вычислительной машине, современными средствами вычислительной техники и программного обеспечения.

2.1.2. Физика:

Знания: физические основы механики, теории колебаний и волн, фундаментальные понятия, законы и теории классической физики;

Умения: использовать основные законы физики для решения практических задач;

Навыки: методами описания физических явлений и процессов.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Гидравлика и гидрология

Знания:

Умения:

Навыки:

2.2.2. Железнодорожный путь

Знания:

Умения:

Навыки:

2.2.3. Механика грунтов

Знания:

Умения:

Навыки:

2.2.4. Мосты на железных дорогах

Знания:

Умения:

Навыки:

2.2.5. Строительная механика

Знания:

Умения:

Навыки:

2.2.6. Тоннельные пересечения на транспортных магистралях

Знания:

Умения:

Навыки:

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать и понимать: основные законы и принципы равновесия и движения материальных тел на основе моделирования Уметь: выполнять математические операции и действия на основе законов и принципов механики Владеть: способностью применения методов математического анализа и моделирования к решению практических задач
2	ОПК-2 способностью использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знать и понимать: современную физическую картину мира и эволюции Вселенной, пространственно-временные закономерности, строение вещества Уметь: пополнять знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества Владеть: способностью использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

9 зачетных единиц (324 ак.ч.)

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов			
	Всего по учебному плану	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4
Контактная работа	171	56,15	59,15	56,15
Аудиторные занятия (всего):	171	56	59	56
В том числе:				
лекции (Л)	72	36	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	90	18	36	36
Контроль самостоятельной работы (КСР)	9	2	5	2
Самостоятельная работа (всего)	99	25	49	25
Экзамен (при наличии)	54	27	0	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	324	108	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	9.0	3.0	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2, РГР	ПК1, ПК2, РГР	ПК1, ПК2, РГР	ПК1, ПК2, РГР
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ, ЭК	ЭК	ЗЧ	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	<p>РАЗДЕЛ 1 Статика</p> <p>Основные определения и аксиомы статики. Задачи статики. Связи и их реакции. Аксиома освобождаемости от связей. Момент силы относительно центра. Момент силы относительно оси. Пара сил, ее векторный и алгебраический моменты. Теоремы о парах сил и операции с ними. Главный вектор и главный момент произвольной системы сил. Приведение системы сходящихся сил к равнодействующей. Приведение произвольной системы сил к центру. Теорема об эквивалентности двух систем сил. Частный случай – плоская система сил. Условия приведения произвольной системы сил к равнодействующей. Связь между главными векторами - моментами системы сил относительно двух разных центров приведения. Инварианты произвольной системы сил. Теорема Вариньона.</p>	27		18	1	25	71 / 0	ПК1, РГР

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>Теорема об уравновешенности произвольной системы сил. Условия уравновешенности различных частных видов систем сил. Три формы условий уравновешенности для плоской системы сил. Равновесие одного твердого тела и равновесие сочлененной системы тел. Внешние и внутренние силы. Статически определимые и статически неопределимые системы. Степень статической неопределимости. Анализ геометрической неизменяемости плоских ферм с треугольной решеткой. Методы определения усилий в простейших фермах. Системы параллельных сил и их приведение к простейшим эквивалентным системам. Распределенные системы параллельных сил. Простейшие частные случаи их приведения к равнодействующим. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести тела. Теоремы о центрах тяжести тел, обладающих симметрией. Центры</p>							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		тяжести некоторых простейших геометрических тел. Методы нахождения центров тяжести. Трение. Виды трения. Экспериментальные законы для различных видов трения. Методы решений задач равновесия при наличии трения скольжения и трения качения.							
2	2	РАЗДЕЛ 2 Кинематика Задачи кинематики. Системы отсчета. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при различных способах задания ее движения. Сложное движение точки. Абсолютное, переносное и относительное движения. Теоремы о скоростях и ускорениях точки при сложном движении. Ускорение Кориолиса. Кинематика твердого тела. Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение движения, угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точки	9			1		37 / 0	ПК2, ЭК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		тела при его вращательном движении вокруг неподвижной оси.							
3	3	<p>РАЗДЕЛ 2 Кинематика (продолжение)</p> <p>Плоскопараллельное движение твердого тела. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное движения. Кинематические уравнения плоского движения. Векторная формула для скоростей точек тела при плоском движении. Теорема о проекциях векторов скоростей двух точек твердого тела. Мгновенный центр скоростей, методы его нахождения. Векторная формула для ускорений точек тела при плоском движении. Мгновенный центр ускорений. Сферическое движение твердого тела. Углы Эйлера. Параметры Родрига – Гамильтона. Кинематические уравнения движения. Мгновенная ось вращения. Мгновенная угловая скорость и мгновенное угловое ускорение. Скорость и ускорение точки тела при его сферическом движении. Формулы Эйлера и Ривальса. Общий случай</p>	9		24	3	29	65 / 0	ПК1, РГР

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>движения свободного твердого тела. Разложение его на поступательное и сферическое движения. Мгновенная ось вращения. Мгновенные угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точки свободного твердого тела (векторные формулы). Сложное движение твердого тела. Сложение вращений вокруг двух пересекающихся осей. Сложение вращений вокруг двух параллельных осей. Сложение поступательного и вращательного движений (винтовое движение).</p>							
4	3	<p>РАЗДЕЛ 3 Динамика</p> <p>Задачи динамики. Динамика материальной точки. Инерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной точки в векторной и координатной формах. Уравнения движения точки в проекциях на оси естественного трехгранника. Применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики.</p>	9		12	2	20	43 / 0	ЗЧ, ПК2, РГР

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		<p>Интегрируемые уравнения прямолинейного движения точки (уравнения с разделяющимися переменными, линейные уравнения с постоянными коэффициентами). Понятие о механической системе. Силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной механической системы в инерциальной системе отсчета. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс. Частные случаи (сохранение проекции скорости центра масс или его координаты). Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела. Геометрия масс. Моменты инерции системы относительно точки, оси и плоскости. Центробежные моменты инерции. Момент инерции относительно оси заданного направления. Главные оси инерции, главные центральные оси инерции. Основные теоремы о главных</p>								

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>осях инерции. Главные центральные моменты инерции. Момент инерции твердого тела относительно оси. Формулы для некоторых простейших тел. Радиус инерции. Теорема Штейнера. Количество движения материальной точки и механической системы. Элементарный и полный импульс силы. Теорема об изменении количества движения системы в дифференциальной и интегральной формах. Частный случай – сохранение количества движения. Кинетический момент точки и механической системы относительно центра и относительно оси. Теорема об изменении кинетического момента в дифференциальной и интегральной формах. Частные случаи – сохранение кинетического момента относительно центра и относительно оси. Кинетический момент твердого тела относительно оси. Дифференциальное уравнение</p>							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		<p>вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси и случаи его интегрируемости. Кинетический момент механической системы при ее сложном движении. Элементарная и полная работа силы. Мощность. Работа внутренних сил системы. Вычисление работы сил, приложенных к твердому телу, при различных видах его движения. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Вычисление кинетической энергии системы при ее сложном движении. Кинетическая энергия твердого тела при различных видах его движения. Теорема об изменении кинетической энергии системы в дифференциальной и интегральной формах.</p>								
5	4	<p>РАЗДЕЛ 3 Динамика (продолжение)</p> <p>Силы инерции материальной точки. Принцип Даламбера для точки и системы материальных точек. Главный вектор и главный момент сил инерции в общем и частных</p>	18		36	2	25	108 / 0	ПК1, ПК2, РГР, ЭК	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>случаях движения твердого тела. Определение динамических реакций подшипников при вращении тела вокруг неподвижной оси. Аналитическое представление связей и их классификация по этому признаку. Возможные перемещения. Число степеней свободы голономной системы. Элементарная работа силы на возможном перемещении. Идеальные связи. Голономные и неголономные связи. Принцип возможных перемещений. Принцип виртуальных мощностей и его применение для определения реакций связей. Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты. Обобщенные силы. Способы вычисления обобщенных сил. Обобщенные силы, порождаемые потенциальными силами. Принцип возможных перемещений в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа второго рода: вывод и методика</p>							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>применения. Потенциальное силовое поле. Элементарная и полная работа силы в потенциальном силовом поле. Силовая функция и потенциальная энергия поля. Примеры вычисления потенциальной энергии: однородного поля тяжести, поля линейной силы упругости, поля притяжения по закону Ньютона. Закон сохранения полной механической энергии. Консервативные системы. Принцип Гамильтона – Остроградского. Понятия о состоянии равновесия и положении равновесия механической системы. Условия равновесия консервативных систем. Нахождение положений равновесия из условий равновесия, выраженных в обобщенных силах. Устойчивость равновесия системы. Критерий Лагранжа устойчивости равновесия консервативных систем. Понятие о малых движениях системы около устойчивого состояния</p>							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>равновесия. Приближенные выражения кинетической и потенциальной энергий для консервативной системы с одной степенью свободы. Дифференциальное уравнение свободных движений консервативной системы с одной степенью свободы в случае малых отклонений от состояния равновесия. Гармонические колебания. Малые свободные движения системы с одной степенью свободы при наличии линейно-вязкого сопротивления. Затухающее колебательное движение. Декремент колебаний, логарифмический декремент. Затухающие не колебательные движения. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Способы возбуждения вынужденных колебаний. Влияние сопротивления на вынужденные колебания. Взаимодействие собственных и вынужденных колебаний. Резонанс при отсутствии и наличии линейно-</p>							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>вязкого сопротивления. Амплитудно-частотная и фазово-частотная характеристики системы. Кинетическая и потенциальная энергии консервативной системы с двумя степенями свободы. Условия устойчивости равновесия консервативной системы с двумя степенями свободы. Уравнения малых свободных колебаний. Уравнение частот. Парциальные частоты. Свойства собственных частот системы. Главные формы колебаний. Главные координаты. Вынужденные колебания системы с двумя степенями свободы. Приближенная теория гироскопа. Теорема Резаля. Гироскопы с тремя и двумя степенями свободы. Гироскопический момент. Примеры применения гироскопов в технике. Основные положения приближенной теории удара. Удар точки о неподвижную поверхность. Коэффициент восстановления. Фазы удара.</p>							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		Ударные импульсы для двух фаз удара. Теорема Карно. Прямой центральный удар двух тел. Частные случаи. Удар по вращающемуся твердому телу. Условия отсутствия ударных реакций в опорах вращающегося тела. Центр удара.								
6		ВСЕГО:	72 / 0	0 / 0	90 / 0	9 / 0	99 / 0	324 / 0		

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 90 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	2	РАЗДЕЛ 1 Статика	Понятие силы. Связи и их реакции. Распределенная нагрузка. Сложение сил. Проекция силы на ось и на плоскость. Аналитический способ задания и сложения сил. Система сходящихся сил, условия ее равновесия. Теорема о трех силах.	2
2	2	РАЗДЕЛ 1 Статика	Векторный и алгебраический моменты силы относительно центра. Пара сил. Векторный и алгебраический моменты пары сил. Условия равновесия твердого тела под действием произвольной плоской системы сил. Основная и дополнительные формы записи условий равновесия. Случай параллельных сил.	4
3	2	РАЗДЕЛ 1 Статика	Понятие о статической определимости и неопределимости. Равновесие системы твердых тел. Способ расчленения.	2
4	2	РАЗДЕЛ 1 Статика	Плоские фермы. Условия статической определимости и геометрической неизменяемости ферм с треугольной решеткой. Определение усилий в стержнях ферм способами вырезания узлов и сквозных сечений.	2
5	2	РАЗДЕЛ 1 Статика	Произвольная пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Способы его определения. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Решение задач о равновесии пространственной системы сил. Случай параллельных сил.	4
6	2	РАЗДЕЛ 1 Статика	Система параллельных сил. Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Центр тяжести однородного тела. Практические способы и приемы определения положения центра тяжести	2
7	2	РАЗДЕЛ 1 Статика	Законы трения скольжения. Равновесие твердых тел при наличии сил трения скольжения. Угол трения и конус трения. Трение качения. Равновесие с учетом сопротивления качению.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
8	3	РАЗДЕЛ 2 Кинематика (продолжение)	Основные понятия. Траектория точки. Определение траектории движения точки. Определение скорости и ускорения точки при векторном и координатном способах задания движения точки. Естественные оси координат. Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения. Связь координатного и естественного способов. Определение радиуса кривизны, касательного и нормального ускорений.	4
9	3	РАЗДЕЛ 2 Кинематика (продолжение)	Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Определение скоростей и ускорений точек тела при вращении тела вокруг неподвижной оси. Преобразование вращательного движения.	4
10	3	РАЗДЕЛ 2 Кинематика (продолжение)	Сложное движение точки Теорема сложения скоростей. Определение скоростей при сложном движении точки. Мгновенный центр скоростей. Теорема сложения ускорений. Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского. Определение ускорений при сложном движении точки. Мгновенный центр ускорений.	4
11	3	РАЗДЕЛ 2 Кинематика (продолжение)	Плоско-параллельное движение твердого тела. Распределение скоростей. Определение скоростей точек тела. Мгновенный центр скоростей. Ускорение точек твердого тела. Определение ускорений при плоском движении тела. Мгновенный центр ускорений.	4
12	3	РАЗДЕЛ 2 Кинематика (продолжение)	Кинематика сферического движения твердого тела.	4
13	3	РАЗДЕЛ 2 Кинематика (продолжение)	Кинематика свободного движения твердого тела.	4
14	3	РАЗДЕЛ 3 Динамика	Введение в динамику. Законы классической динамики. Два типа задач динамики точки. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки методом разделения переменных.	4
15	3	РАЗДЕЛ 3 Динамика	Механическая система. Теорема о движении центра масс. Сохранение движения центра масс.	2
16	3	РАЗДЕЛ 3 Динамика	Количество движения материальной точки и системы. Теоремы об изменении и законы сохранения количества движения.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
17	3	РАЗДЕЛ 3 Динамика	Сведения о моментах инерции. Моменты количества движения материальной точки и системы относительно центра и оси.	2
18	3	РАЗДЕЛ 3 Динамика	Момент количества движения твердого тела при его вращении вокруг неподвижной оси. Теоремы об изменении и законы сохранения моментов количества движения. Динамика вращательного движения.	2
19	4	РАЗДЕЛ 3 Динамика (продолжение)	Работа и мощность силы. Кинетическая энергия. Теорема Кенига. Теоремы об изменении кинетической энергии.	4
20	4	РАЗДЕЛ 3 Динамика (продолжение)	Принцип Даламбера для материальной точки и системы.	2
21	4	РАЗДЕЛ 3 Динамика (продолжение)	Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики. Решение задач.	4
22	4	РАЗДЕЛ 3 Динамика (продолжение)	Обобщенные координаты и силы. Примеры вычисления. Уравнения движения механической системы в независимых обобщенных координатах (уравнения Лагранжа второго рода). Решение задач для механических систем с использованием уравнений Лагранжа второго рода.	4
23	4	РАЗДЕЛ 3 Динамика (продолжение)	Потенциальная энергия механической системы. Консервативные системы. Закон сохранения механической энергии. Устойчивость равновесия. Потенциальная и кинетическая энергия механической системы в окрестности устойчивого положения равновесия.	4
24	4	РАЗДЕЛ 3 Динамика (продолжение)	Теория малых колебаний механических систем с одной степенью свободы. Свободные колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Амплитудно-частотная характеристика механической системы.	4
25	4	РАЗДЕЛ 3 Динамика (продолжение)	Теория малых колебаний механических систем с двумя степенями свободы. Свободные колебания. Вынужденные колебания.	4
26	4	РАЗДЕЛ 3 Динамика (продолжение)	Основные положения приближенной теории удара. Удар точки о неподвижную поверхность. Коэффициент восстановления. Фазы удара. Ударные импульсы для двух фаз удара. Теорема Карно. Прямой центральный удар двух тел.	6
27	4	РАЗДЕЛ 3 Динамика (продолжение)	Гироскопы с тремя и двумя степенями свободы. Гироскопический момент.	4
ВСЕГО:				90 / 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины осуществляется в форме лекций и практических занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные)..

Кроме традиционного аудиторного предусмотрено обучение в дисплейном классе, включающее в себя как обучающее, так и контрольное тестирование, а также выполнение учебно-исследовательских и научных работ с последующим участием в научных студенческих конференциях и олимпиадах по теоретической механике.

Практические занятия организованы в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач).

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на разделы, представляющие собой логически завершенный объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	РАЗДЕЛ 1 Статика	Самостоятельная работа 1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и по учебникам [1, 2, 3]. 2. Решение задач, по перечню, выданному преподавателем [4]. 3. Выполнение индивидуальных расчетно-графических работ. 4. Посещение консультаций, организуемых преподавателем.	25
2	3	РАЗДЕЛ 2 Кинематика (продолжение)	Самостоятельная работа 1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и по учебникам [1, 2, 3]. 2. Решение задач, по перечню, выданному преподавателем [4]. 3. Выполнение индивидуальных расчетно-графических работ. 4. Посещение консультаций, организуемых преподавателем.	29
3	3	РАЗДЕЛ 3 Динамика	Самостоятельная работа 1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и по учебникам [1, 2, 3]. 2. Решение задач, по перечню, выданному преподавателем [4]. 3. Выполнение индивидуальных расчетно-графических работ. 4. Посещение консультаций, организуемых преподавателем.	20
4	4	РАЗДЕЛ 3 Динамика (продолжение)	Самостоятельная работа 1. Изучение теоретического материала по конспекту лекций и по учебникам [1, 2, 3]. 2. Решение задач, по перечню, выданному преподавателем [4]. 3. Выполнение индивидуальных расчетно-графических работ. 4. Посещение консультаций, организуемых преподавателем.	25
ВСЕГО:				99

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Курс теоретической механики. Статика, кинематика, динамика	А.А. Яблонский, В.М. Никифорова	Интеграл-Пресс, 2010	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3
2	Краткий курс теоретической механики	С.М. Тарг	Выш. шк., 2006 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (уч.3); НТБ (уч.6)	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3
3	Курс теоретической механики	В.Б. Мещеряков	МИИТ, 2012	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3
4	Задачи по теоретической механике	И.В. Мещерский	Лань, 2012	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3
5	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике	А.А. Яблонский, С.С. Норейко и др.	Интеграл-Пресс, 2008	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Теоретическая механика в примерах и задачах. Т.1	М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон	Лань, 2013	Раздел 1, Раздел 2
7	Теоретическая механика в примерах и задачах. Т.2	М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон	Лань, 2013	Раздел 3
8	Теоретическая механика. Статика. Методические указания	Криворучко Н.М., Баган О.Р.	МИИТ, 2010	Раздел 1
9	Теоретическая механика. Кинематика. Методические указания	Криворучко Н.М., Баган О.Р.	МИИТ, 2010	Раздел 2
10	Исследование колебательного движения материальной точки. Методические указания	Косицын С.Б., Криворучко Н.М., Баган О.Р.	МИИТ, 2011	Раздел 3
11	Исследование движения механической системы. Методические указания	Косицын С.Б., Криворучко Н.М., Баган О.Р.	МИИТ, 2013	Раздел 3
12	Статический расчет шарнирных ферм. Методические указания	Назаренко Г.С., Романова В.М., Скворцов А.В.	МИИТ, 2012	Раздел 1
13	Малые свободные колебания механических систем с одной степенью свободы. Методические указания	Горьков Ю.А., Скворцов А.В.	МИИТ, 2010	Раздел 3
14	Принцип Даламбера. Учебное пособие	Горьков Ю.А., Скворцов А.В.	МИИТ, 2012	Раздел 3

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные аудитории должны быть обеспечены доской и мелом, электрическими розетками, а также, желательно, интерактивными досками, экранами и проекторами. Аудитории для практических занятий должны иметь доски и мел. Для интерактивного обучения должны быть оборудованы дисплейные классы с выходом в Интернет.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
3. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. Информационная.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ теоретической механики, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому

способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форму текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Выполнение практических заданий (расчетно-графических работ) служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.