

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Егор Вадимович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 26.06.2025 13:43:56

Уникальный программный ключ:

f2b8a1573c931f1098fe09901a7e0d94cf153d7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Рязанский институт (филиал)

Московского политехнического университета

**Рабочая программа дисциплины
«Теоретическая механика»**

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

Направленность образовательной программы
Промышленное и гражданское строительство

Квалификация, присваиваемая выпускникам
Бакалавр

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Год набора - 2025

Рязань, 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (бакалавриат), утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 481 от 31.05.2017 года, зарегистрированным в Минюсте 23.06.2017 рег. номер N 47139 (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

- учебным планом (очной, очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Н.А. Антоненко, кандидат технических наук, доцент ВАК, зав. кафедрой «Промышленное и гражданское строительство», Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» (протокол № 10 от 28.05.2025).

1 Цели и задачи дисциплины

Цель курса «Теоретическая механика (спецкурс)»: углубление и расширение знаний студентов по наиболее важным разделам теоретической механики, знакомство с достаточно строгими физико-математическими моделями движения реальных объектов и методами решения прикладных задач, овладение научным методом познания.

Основные задачи:

- развитие у студентов логического мышления, умение приходить к обоснованным выводам, правильно разбираться в причинно-следственных связях, что необходимо для решения любых теоретических и практических задач, как во время обучения в ВУЗе, так и во время профессиональной деятельности;

- выработка у студентов навыков самостоятельной работы над учебной литературой в целях расширения и углубления своих знаний и самостоятельного применения при решении конкретных теоретических и практических задач

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины «Теория упругости» у обучающегося формируются общекультурные ОК-3 и профессиональные компетенции ПК -7.

Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) для ПК
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.6 Решает инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	<p>Знать: систему категорий и методов, направленных на формирование аналитического и логического мышления.</p> <p>Уметь: анализировать информационные источники (сайты, форумы, периодические издания).</p> <p>Владеть: навыками организации самообразования.</p>	

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория упругости» входит в состав дисциплин блока 1

Для изучения курса «Теория упругости» студент должен:

Знать:

- основной курс Теоретической механики;

- элементарную математику (алгебра, геометрия и тригонометрия);

- высшую математику (векторная, линейная алгебра и алгебра матриц; теория элементарных функций; начала мат. анализа (производные, интегралы функций одной переменной), решение линейных и нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений);

-информатику.

Уметь:

- применять полученные знания математики и теоретической механики к решению более сложных задач теоретической механики;

Владеть:

- основными навыками решения задач векторной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений;

- основными навыками работы на персональном компьютере, включая работу в офисных программах, интернете, в локальных сетях, некоторых графических редакторах и математических пакетах.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Теория упругости» составляет 2 зачетных единиц или 72 академических часа.

Объем дисциплины в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 3.

Таблица 3 – Объем дисциплины в академических часах

Вид учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
	2 семестр		2 семестр	
Контактная работа обучающихся с преподавателем	24			12
Аудиторная работа (всего)				
в том числе:				
Лекции		12		6
Семинары, практические занятия		12		6
Лабораторные работы				
Внеаудиторная работа (всего)				
в том числе:				
Групповая консультация				
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	48		60	
в том числе				
Расчетно-графические работы		12		18
Реферат				
Другие виды занятий (подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой)		36		42
Вид промежуточной аттестации	Зачет		Зачет	
Общая трудоемкость дисциплины, час	72		72	
Общая трудоемкость дисциплины, з.е.	2		2	

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

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 4 для очной формы обучения и в таблице 5 для заочной формы обучения

Таблица 4 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий для очной формы обучения

Номер раздела	Разделы дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Технологии формирования компетенций			
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
1	Прямолинейные колебания точки.	24	4	4	16	РГР, домашнее задание, устный опрос
2	Потенциальное силовое поле	14	2	2	10	домашнее задание устный опрос
3	Уравнения Лагранжа второго рода.	34	6	6	22	РГР, домашнее задание, устный опрос
Форма аттестации						Зачет
Всего часов по дисциплине		72	12	12	48	

Таблица 5 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий для заочной формы обучения

Номер раздела	Разделы дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Технологии формирования компетенций			
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
1	Прямолинейные колебания точки.	24	2	2	20	РГР, домашнее задание, устный опрос
2	Потенциальное силовое поле	10	-	-	10	домашнее задание устный опрос
3	Уравнения Лагранжа второго рода.	38	4	4	30	РГР, домашнее задание, устный опрос
Форма аттестации						Зачет
Всего часов по дисциплине		72	6	6	60	

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

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 6, содержание практических занятий – в таблице 7.

Таблица 6 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование разде- ла дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Прямолинейные ко- лебания точки	<p>Свободные колебания материальной точки под действием восстанавливающей силы, пропорциональной расстоянию от центра колебаний. Амплитуда, начальная фаза, частота и период колебаний.</p> <p>Затухающие колебания материальной точки при сопротивлении, пропорциональном скорости; период этих колебаний, декремент колебаний. Апериодическое движение.</p> <p>Вынужденные колебания материальной точки при действии гармонической возмущающей силы и сопротивлении, пропорциональном скорости; случай отсутствия сопротивления. Амплитуда вынужденных колебаний и сдвиг фаз, их зависимость от отношения частот; коэффициент динамичности. Явление резонанса.</p>
2	Потенциальное сило- вое поле	<p>Потенциальное силовое поле и силовая функция. Поверхности равного потенциала. Работа силы на конечном перемещении точки в потенциальном силовом поле. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.</p>
3	Уравнения Лагранжа второго рода.	<p>Обобщенные координаты системы; обобщенные скорости. Выражение элементарной работы в обобщенных координатах. Обобщенные силы и их вычисление; случай сил, имеющих потенциал. Условия равновесия системы в обобщенных координатах. Дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах или уравнения Лагранжа второго рода. Уравнения Лагранжа в случае потенциальных сил. Принцип Гамильтона-Остроградского.</p> <p>Понятие об устойчивости равновесия. Малые свободные колебания механической системы с двумя (или n) степенями свободы и их свойства, собственные частоты и коэффициенты формы.</p>

Таблица 7 – Содержание практических занятий

Тематика практических занятий	Содержания занятий	Количество часов	
		ОФО	ЗФО
1 Прямолинейные ко- лебания точки.	Решение задач на свободные, затухающие и вынужденные колебаний материальной точки.	4	2
2 Потенциальное сило- вое поле	Определение работы силы тяжести. Решение задач на применение закона сохранения механической энергии.	2	-
3 Уравнения Лагранжа второго рода.	Составление и решение уравнений Лагранжа. Определение собственных частот и коэффициентов формы колебания механической системы с двумя степенями свободы	6	4

3.3 Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

4. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Теория упругости»

4.1 Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

Лекции должны составлять основу теоретического обучения. На лекциях излагается содержание курса «Теоретическая механика (спец курс)»

На лекциях излагается содержание наиболее сложных вопросов дисциплины, формируются основные понятия и определения в данной области, концентрируется внимание студентов на наиболее сложных и ключевых вопросах дисциплины.

Лектор обязан излагать содержание курса в логической последовательности и доступной форме, базируясь на знаниях студентов, полученных при изучении естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.

С целью качественного усвоения студентами материала дисциплины каждая лекция должна носить проблемный характер. То есть, перед обучающимися ставится та или иная проблема, а в ходе лекции, базируясь на ранее полученных ими знаниях, рассматриваются пути решения поставленной проблемы на основе достижений науки и техники.

4.2 Методические указания к практическим занятиям

Относятся к основным видам учебных занятий. Они проводятся с целью закрепления и углубления теоретической подготовки студентов и приобретения ими практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности. Качество и эффективность практического занятия определяется степенью достижения учебно-воспитательных целей. Основным критерием оценки занятия является качество выполненных студентами практических работ. На практических занятиях студенты овладевают основными методами и приемами решения прикладных задач с применением компьютерных технологий, а также получают разъяснения положений курса. Одной из целей практических занятий является обучение студентов рациональной организации их работы над теоретическим курсом по учебникам и нормативно-технической документации

4.3 Методические указания к самостоятельной работе

В рамках общего объема часов, отведенных для самостоятельного изучения дисциплины (72 часа), предусматривается выполнение следующих видов самостоятельных работ студентов (СРС): самостоятельное изучение теоретического материала с самоконтролем по приведенным выше вопросам, расчетно-графические работы, изучение теоретического материала при подготовке к защите расчетно-графической работы, итоговое повторение теоретического материала.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью изучения теоретических положений отдельных вопросов и тем учебной программы, приобретения практических навыков, устойчивых навыков в работе с литературой, умения отбирать главное, анализировать изучаемый материал, самостоятельно формировать конкретные содержательные выводы и принимать обоснованные решения.

Самостоятельная работа над учебным материалом должна быть определяющим фактором успешного освоения курса дисциплины. Содержание внеаудиторной самостоятельной работы студентов должно сводиться к изучению предусмотренных программой теоретических положений курса, выполнению текущих заданий и индивидуальных заданий, по отдельным разделам, цель которых - развить и закрепить навыки в решении прикладных задач, ориентированных на специализацию студентов.

5.Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Теоретическая механика (специальная часть)»

а) основная литература:

1. Журавлев, В.Ф. Основы теоретической механики / В.Ф. Журавлев. - 3-е изд., перераб. - Москва: Физматлит, 2008. - 304 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68411>
2. Ханефт, А.В. Теоретическая механика : учебное пособие / А.В. Ханефт. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012. - 110 с. - [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232320>
3. Теоретическая механика : учебное пособие / О.Н. Оруджова, А.А. Шинкарук, О.В. Гермидер, О.М. Заборская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. - Архангельск : САФУ, 2014. - 96 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436489>

б) дополнительная литература:

1. Васько Н.Г. и др. Теоретическая механика: Учеб.- Ростов н/Д: Феникс, 2012.- 302с.
2. Павленко, Ю.Г. Задачи по теоретической механике / Ю.Г. Павленко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Физматлит, 2003. - 535 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69273>
3. Иванкина, О.П. Теоретическая механика. Динамика материальной точки. Практикум. Рязань, РИ Университета машиностроения (МАМИ), 2015.
4. Иванкина, О.П. Теоретическая механика. Динамика материальной точки. Практикум с применением компьютерных технологий. Рязань, РИ Университета машиностроения (МАМИ), 2014.
5. Иванкина, О.П. Теоретическая механика. Динамика материальной точки: Конспект лекция/О.П.Иванкина - Рязань: Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, 2018, -56 с.

Консультации проводятся как индивидуальные, так и групповые. При проведении консультаций полезно использовать вопросно-ответный метод.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Теоретическая механика (спецкурс)»

Перечень информационных ресурсов

1. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.
2. ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/> - Загл. с экрана.

5.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Теоретическая механика (спецкурс)»

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Теоретическая механика, специальная часть»

широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций.
2. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий.
3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;
- MathCad 15 Rus.

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия практического типа. Учебные аудитории для занятий практического типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук)).

7. Вопросы для подготовки к зачету

1. Под действием какой силы совершаются свободные колебания материальной точки? (ОК-1);
2. Какой вид имеет дифференциальное уравнение свободных колебаний материальной точки? (ОК-1);
3. От каких факторов зависят частота, период, амплитуда и начальная фаза свободных колебаний материальной точки? (ОК-1);
4. Каков вид графиков свободных и затухающих колебаний, а также периодического движения материальной точки? (ОК-1);
5. Что представляет собой диссипативная функция, или функция рассеивания? (ОК-1);
6. При каком сопротивлении амплитуда убывает по закону геометрической прогрессии, а при каком – по закону арифметической прогрессии. (ОК-1);
7. Какой вид имеет дифференциальное уравнение вынужденных колебаний материальной точки? (ОК-1);
8. Чему равны частота и период вынужденных колебаний материальной точки? (ОК-1);
9. От каких факторов зависит амплитуда вынужденных колебаний материальной точки? (ОК-1);
10. Что называют коэффициентом динамичности и каков его график в зависимости от от отношения p/k ? (ОК-1);
11. При каком условии возникает биение? Каков график биений? (ОК-1);
12. При каких условиях возникает резонанс и каковы уравнение и график вынужденных колебаний материальной точки при резонансе? (ПК-7);

13. Как влияет сопротивление, пропорциональное скорости, на амплитуду, фазу, частоту и период вынужденных колебаний? (ПК-7);
14. При каком значении коэффициента затухания максимум амплитуды вынужденных колебаний не существует? (ПК-7);
15. Какое силовое поле называется потенциальным? (ПК-7);
16. Что называется силовой функцией? (ОК-1);
17. Какова работа сил, действующей на точки системы в потенциальном поле, на замкнутом перемещении? (ОК-1);
18. Чему равна потенциальная энергия системы в любом ее положении? (ПК-7);
19. Чему равно изменение потенциальной энергии механической системы при перемещении ее из одного положения в другое? (ПК-7);
20. Какая зависимость существует между силовой функцией потенциального поля и потенциальной энергией системы, находящейся в этом поле? (ПК-7);
21. Чему равна потенциальная энергия материальной точки и механической системы, находящихся под действием силы тяжести? (ПК-7);
22. В чем заключается закон сохранения и превращения механической энергии? (ПК-7);
23. Что представляют собой обобщенные координаты механической системы? (ПК-7);
24. Чему равно число степеней свободы механической системы? (ПК-7);
25. Что называют возможным перемещением механической системы? (ПК-7);
26. Зависят ли возможные перемещения от действующих на систему сил? (ПК-7);
27. Какой вид имеют уравнения Лагранжа второго рода? Чему равно число этих уравнений для каждой механической системы? (ПК-7);
28. Что представляет собой функция Лагранжа, или кинетический потенциал? (ПК-7);
29. В зависимости от каких переменных величин должна быть выражена кинетическая энергия механической системы при составлении уравнений Лагранжа? (ПК-7);

8. Особенности реализации дисциплины «Теория упругости» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Теоретическая механика (спецкурс)» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.