

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



Рабочая программа дисциплины (модуля), как
компонент
программы аспирантуры по научной специальности
1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин,
утвержденной проректором РУТ (МИИТ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Математика и механика»

Кафедра: Кафедра «Теоретическая механика»
Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации
Научная специальность: 1.1.7. Теоретическая механика, динамика
машин
Форма обучения: Очная

Разработчики

профессор, профессор, д.н. кафедры
«Цифровые технологии управления
транспортными процессами»

А.С. Братусь

Согласовано

Заведующий кафедрой ТМ

С.Б. Косицын

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2805
Подписал: заведующий кафедрой Косицын Сергей Борисович
Дата: 14.11.2023

1. Цели освоения учебной дисциплины.

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) "Строительная механика" являются: ...

2. Место учебной дисциплины в структуре программы аспирантуры.

Дисциплина "Математика и механика" относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» программы аспирантуры по специальности 1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры.

В результате изучения дисциплины "Математика и механика" аспирант должен:

Знать:

- основные понятия, законы и принципы математики и механики;
- вытекающие из этих законов математические методы исследования равновесия и движения материальных точек, твердых тел и механических систем;

- методы математики и механики, которые применяются в прикладных дисциплинах.

Уметь:

- прилагать полученные знания для решения соответствующих конкретных задач техники.

Владеть:

- способностью, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

4. Объем дисциплины (модуля).

4.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа(ов)).

4.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №2

Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	72	72
В том числе:		
Занятия лекционного типа	36	36
Занятия семинарского типа	36	36

4.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы аспирантов, а также в форме контактной работы аспирантов с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 180 академических часа (ов).

4.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

5. Содержание дисциплины (модуля).

5.1. Занятия лекционного типа.

5.1.1. Лекции.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Метод функций Ляпунова. Общие теоремы второго метода Ляпунова. Теорема об устойчивости при постоянно действующих возмущениях.
2	Метод функций Ляпунова. Теорема Барбашина –Красовского об асимптотической устойчивости для систем с периодическими по времени правыми частями. Теоремы об экспоненциальной устойчивости.
3	Метод функций Ляпунова. Теорема Четаева о неустойчивости. Приложения к задачам о влиянии структуры сил на устойчивость положений равновесия механических систем.
4	Периодические движения и их устойчивость. Линейные системы с периодическими коэффициентами. Теорема Флоке. Характеристические показатели.
5	Периодические движения и их устойчивость. Связь мультипликаторов Флоке и мультипликаторов отображения Пуанкаре вблизи неподвижной точки, отвечающей периодической траектории.
6	Периодические движения и их устойчивость. Теоремы об устойчивости и асимптотической устойчивости периодического решения нелинейной системы. Предельные циклы и автоколебания.
7	Методы построения приближенных математических моделей динамических систем. Теорема Васильевой об асимптотическом разложении решения сингулярно возмущенной задачи Коши. Метод интегральных многообразий.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	Методы построения приближенных математических моделей динамических систем. Разделение движений в системах с разрывными правыми частями. Метод осреднения в системах с одной и несколькими быстрыми фазами.
9	Методы построения приближенных математических моделей динамических систем. Приближенные модели гироскопических систем. Прецессионная модель гироскопа в кардановом подвесе. Систематические уходы гироскопа в кардановом подвесе. Приближенные модели систем с качением. Модель взаимодействия колеса с дорогой. Динамика колесного аппарата.

5.2. Занятия семинарского типа.

5.2.1. Практические занятия.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Метод функций Ляпунова. Задачи об устойчивости при постоянно действующих возмущениях. Задачи на применение теорем об асимптотической устойчивости и экспоненциальной устойчивости. Задачи о влиянии структуры сил на устойчивость положений равновесия механических систем.
2	Периодические движения и их устойчивость. Линейные системы с периодическими коэффициентами. Связь мультипликаторов Флоке и мультипликаторов отображения Пуанкаре вблизи неподвижной точки. Предельные циклы и автоколебания.
3	Методы построения приближенных математических моделей динамических систем. Метод интегральных многообразий. Метод осреднения в системах с одной и несколькими быстрыми фазами. Приближенные модели систем с качением. Модель взаимодействия колеса с дорогой. Динамика колесного аппарата.

5.3. Самостоятельная работа аспирантов.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение и обобщение пройденного материала по основной и дополнительной литературе, конспекту лекций, Интернет ресурсов.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Изучение учебной литературы из приведенных источников
1	Подготовка к промежуточной аттестации.

6. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Разделение движений в системах с разрывными правыми частями. Влахова А.В., Новожилов И.В. М.: Физматлит, 2003	НТБ МИИТ

2	О заносе колесного экипажа при «блокировке» и «пробуксовке» одного из колес. Влахова А. В., Новожилов И. В. ГПНТБ , 2005	НТБ МИИТ
3	Линейные нестационарные системы и их приложения к задачам механики. Каленова В.И., Морозов В.М. М.: Физматлит , 2010	НТБ МИИТ
4	Геометрическая декомпозиция сингулярно возмущенных систем. Воропаева Н.В., Соболев В.А. М.: Физматлит , 2009	НТБ МИИТ
1	Лекции по математической теории устойчивости. - 2-е изд. Демидович Б. П. М.: Изд-во Моск. ун-та , 1998	НТБ МИИТ
2	Дополнительные главы теории обыкновенных дифференциальных уравнений В.И. Арнольд Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит , 1978	НТБ (фб.)
3	Аналитическая механика А.И. Лурье Физматгиз , 1961	НТБ (фб.)
4	Механика и прикладная математика И.И. Блехман, А.Д. Мышкис, Я.Г. Пановко Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит , 1990	НТБ (фб.)

7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. <http://library.miit.ru>

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТа

2. www.knigafund.ru Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»

3. <http://window.edu.ru/window>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Интегральный каталог образовательных интернет-ресурсов, электронная учебно-методическая библиотека для общего и профессионального образования, ресурсы системы федеральных образовательных порталов

4. <http://www.ecsoman.edu.ru/> Федеральный образовательный портал

Поисковые системы: Yandex, Googl, Mail

8. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Для проведения лекционных и семинарских занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

9. 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. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

10. Форма промежуточной аттестации: Экзамен во 2 семестре.

11. Оценочные материалы.

Оценочные материалы формируются на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надежности.

Оценочные материалы включают в себя контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, зачетов, экзаменов, тесты, примерную тематику рефератов, а также иные формы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.