МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС

Т.В. Шепитько

25 мая 2020 г.

Кафедра «Теоретическая механика»

Автор Братусь Александр Сергеевич, д.ф.-м.н., профессор

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика и механика»

Направление подготовки:	01.06.01 – Математика и механика
Направленность:	Теоретическая механика
Квалификация выпускника:	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 5 25 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии М.Ф. Гуськова	Протокол № 12 29 апреля 2020 г. Заведующий кафедрой С.Б. Косицын

Москва 2020 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

«Математика и механика» – одна из фундаментальных общенаучных дисциплин физико-математического цикла, на материале которой базируются дисциплины (или разделы дисциплин) «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Строительная механика», «Теория упругости и пластичности», «Гидравлика», а также большое число инженерных дисциплин, посвященных методам расчета, сооружения и эксплуатации высотных зданий, мостов, тоннелей и других объектов строительства и машиностроения. Изучение математики и механики дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в производственной деятельности.
Целями освоения учебной дисциплины «Математика и механика» являются умение физически корректно ставить задачи теоретической и прикладной механики, выбирать методы их анализа и решения, представлять и интерпретировать полученные результаты, давать качественные заключения о поведении сложных механических систем, анализировать протекающие процессы, умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов, а также формирование у обучающегося следующего состава компетенций: УК-1, УК-3.
Основные задачи дисциплины:
• изучение методов построения математических моделей объектов строительства и машиностроения, теории, методологии и тенденций развития методов их расчета;
• усвоение принципов и методов познания объектов строительства и машиностроения как сложных искусственных систем.
В результате освоения курса «Математика и механика» обучающийся 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

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Математика и механика" относится к блоку 1 "Блок 1 «Дисциплины (модули)»" и входит в его вариативную часть.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1	владением методологией научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
ОПК-4	способностью определять перспективные направления развития и актуальные задачи и проблемы исследований в фундаментальных областях науки на основе изучения и критического осмысления отечественного и зарубежного опыта

ОПК-7	организовать работу исследовательского и (или) педагогического коллектива в профессиональной деятельности
ПК-3	способность исследовать колебания механических систем
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

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. Практические занятия организованы с использованием традиционных технологий (решение типовых задач), а также технологий развивающего обучения: использование компьютерной тестирующей системы.Самостоятельная работа обучающегося организованна с использованием традиционных видов работы: отработкой лекционного материала и отработкой отдельных тем по учебным пособиям, по электронным пособиям, подготовкой к промежуточным контролям.Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 3 раздела, представляющих 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 контрольных задач) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, проведение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях..

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

Тема 1. Метод функций Ляпунова.
Общие теоремы второго метода Ляпунова.
Теорема об устойчивости при постоянно действующих возмущениях.

Тема 1. Метод функций Ляпунова.
Теорема Барбашина –Красовского об асимптотической устойчивости для систем с периодическими по времени правыми частями.
Теоремы об экспоненциальной устойчивости.

Тема 1. Метод функций Ляпунова.
Теорема Четаева о неустойчивости.
Приложения к задачам о влиянии структуры сил на устойчивость положений равновесия механических систем.

Тема 2: Периодические движения и их устойчивость.
Линейные системы с периодическими коэффициентами. Теорема Флоке.
Характеристические показатели.

Тема 2: Периодические движения и их устойчивость.
Мультипликаторы Флоке. Связь мультипликаторов Флоке и мультипликаторов отображения Пуанкаре вблизи неподвижной точки, отвечающей периодической

траектории.

Тема 2: Периодические движения и их устойчивость.
Теоремы об устойчивости и асимптотической устойчивости периодического решения нелинейной системы.
Предельные циклы и автоколебания.

Тема 3: Методы построения приближенных математических моделей динамических систем.
Теорема Васильевой об асимптотическом разложении решения сингулярно возмущенной задачи Коши.
Метод интегральных многообразий.

Тема 3: 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.

Тема 3: Методы построения приближенных математических моделей динамических систем.
Приближенные модели гироскопических систем. Прецессионная модель гироскопа в карданове подвесе. Систематические уходы гироскопа в карданове подвесе.
Приближенные модели систем с качением. Модель взаимодействия колеса с дорогой. Динамика колесного аппарата.

Экзамен