

Документ подписан простой электронной подписью

Информационный ресурс

ФИО: Рябчин Владимир Васильевич

Должность: Директор

Дата подписания: 18.07.2023 12:30:21

Уникальный программный ключ:

937d0b1f-8209-445b-b058-7a52d4893

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Технологический институт –
Филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

КАФЕДРА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 3 от 29.06.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая механика

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Профиль подготовки **Современные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении**

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**
бакалавр, магистр, специалист

Форма обучения **очно-заочная**
очная, очно-заочная и др.

Семестр	4	Итого
Трудоемкость, кредитов	5	5
Общий объем курса, час.	180	180
Лекции, час.	16	16
Практич. занятия, час.	16	16
Лаборат. работы, час.	-	-
В форме практической подготовки, час.	-	-
СРС, час.	112	112
КСР, час.	-	-
Форма контроля – экзамен	36	36

г. Лесной – 2023 г.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Теоретическая механика» позволяет студентам ознакомиться с фундаментальными понятиями и методами современной прикладной физики, в частности с наиболее востребованными подходами к анализу явлений, имеющих большое значение в развитии машиностроения, без знания которых затруднена, а то и невозможна, дальнейшая профессиональная подготовка. При освоении данного курса у студентов должны сформироваться навыки постановки научных и прикладных задач, решения инженерных задач с применением математического аппарата, а также подходы к систематизации и пополнению полученных знаний.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация и обеспечение учебного процесса

Целью преподавания теоретической механики является инженерная и общеобразовательная подготовка будущего специалиста к профессиональной деятельности по направлению подготовки **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**. Курс включает совокупность средств, приёмов, способов и методов деятельности, направленной на формирование специальных умений, подготовку к самостоятельной работе студента в условиях рынка и созданию конкурентно-способной продукции на предприятиях машиностроения, в том числе и на предприятиях машиностроения, подведомственных ГК Росатом.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Теоретическая механика» изучается студентами второго курса, входит в теоретический блок естественно-научного модуля раздела Б.1, обязательной части учебного плана по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиля подготовки «Современные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении».

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям студента, необходимым при изучении данной дисциплины – качественная теоретическая и практическая базовая школьная подготовка по школьным дисциплинам: физика, геометрия, тригонометрия, стереометрия, основы математического анализа.

Актуальность учебной дисциплины

Теоретическая механика является базовой инженерной дисциплиной.

Примерная организация дисциплины по видам учебной работы и её место в учебном процессе

Организация учебного процесса и особенности изучения дисциплины.

Теоретические основы дисциплины студенты получают на лекциях и работая самостоятельно с рекомендованной литературой.

Практические навыки расчётов и вычислений студенты получают на практических занятиях (*семинарах, коллоквиумах*). Для закрепления приобретённого умения практической работы студенты самостоятельно выполняют домашние задания (типовые расчёты, индивидуальные задания и т.п.).

Самостоятельная работа студентов осуществляется при решении заданий, которые контролируются преподавателем в форме сдачи задания, контрольных работ, типовых расчётов, полусеместровых форм контроля.

Консультации (групповые или индивидуальные) проводятся преподавателем по мере необходимости и контролируются заведующим кафедрой и (или) учебным отделом (в случае выставления в расписание).

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Для второго курса, эти требования определяются базовой подготовкой студентов или уровнем среднего профессионального образования (для выпускников техникумов). Процесс изучения дисциплины «Теоретическая механика» направлен на формирование следующей компетенции:

Код компетенции	Компетенция
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
УК-1	З-УК-1	Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
	У-УК-1	Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
	В-УК-1	Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УКЕ-1	З-УКЕ-1	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	У-УКЕ-1	Уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
	В-УКЕ-1	Владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

В результате освоения дисциплины студент должен уверенно знать или иметь правильное представление о выделенных требованиях, конкретизирующих индикаторы формирования компетенций и составляющих базу инженерной подготовки, т.е.

1) Знать:

З-1	школьный курс естественных дисциплин «без пробелов» как базу (физика, математика)
З-2	учебный материал согласно требованиям стандарта
З-3	порядок анализа кинематических схем
З-4	адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук
З-5	методы аналитического решения востребованных задач
З-6	технологии решений типовых задач в рамках содержания дисциплины
З-7	основные и базовые теоретические положения курса;

2) Уметь

У-1	работать самостоятельно с учебной и научной литературой
У-2	производить анализ задачи;
У-3	анализировать и систематизировать полученные результаты;
У-4	решать оценочно задачи, необходимые для обеспечения профессиональной деятельности
У-5	анализировать и систематизировать полученные результаты;
У-6	доводить анализ и решение задачи до цифрового ответа
У-7	выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

3) Владеть / быть в состоянии продемонстрировать:

В-1	навыками и методикой решения задач среднестатистической сложности;
В-2	культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечения:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
B16	Профессиональное и трудовое воспитание	формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), культуры инженера-разработчика через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

5.1 Наименование разделов, их содержание

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели (ориентировочно)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	максимальный (миним) баллы за раздел *
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Из них в ИА форме			
4 семестр								
РАЗДЕЛ I. СТАТИКА								
1.	Основные понятия и аксиомы статики. Упрощение систем приложенных сил.	1	1	1				
2.	Трение скольжения, качения, гибкое трение	1	1	1		2,опрос		
3.	Центр тяжести тел разной геометрии	2-3	1	1			3,ТР-1 (статика)	10(6)
РАЗДЕЛ II. КИНЕМАТИКА								
1.	Кинематика точки	4-6	1	1	2			
2.	Скорости и ускорения точек при плоском движении.	4-6	2	3		6,опрос определения	6,,ДЗ-1	15(9)
3.	Скорость и ускорение точки в ортогональных криволинейных координатах.	6	1	1				
4.	Кинематика сложных движений	7-8	2	2			8,опрос (кинемат)	5(3)
РАЗДЕЛ III. ДИНАМИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ								

1.	Основные законы динамики, положения динамики и уравнения движения точки.	8-9	3	1		10,опрос		
2.	Условие относительного покоя в неинерциальной системе отсчёта.	9	1	1				
3.	Потенциальные силовые поля.	9-10	1	1				
4.	Колебания материальной точки	11	2	2		КР-1		
5.	Анализ движения материальной точки в потенциальных и центральных силовых полях.	12	1	1			КИ-1 (динамика)	10(6)
6.	Законы Кеплера (самост)		-	-	2			
7.	Теория рассеяния заряженной частицы на силовом центре (самост)		-	-				
РАЗДЕЛ IV. ДИНАМИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ								
1.	Геометрия масс. Рассредоточенность массы. Моменты инерции.	12	1	1				
2.	Вычисление моментов инерции тела	12	1	1		КР-2		
3.	Общие теоремы динамики системы, сравнение их с теоремами динамики материальной точки	12-13	1	2			12,ТР-2 (динамика)	10(6)
4.	Принцип Даламбера для системы материальных точек.(самост)	12-13	1	1				
5.	Ударные явления (самост)	-	-	-				
6.	Динамика движения твёрдого тела и тела переменной массы.(самост)	-	-	-				
РАЗДЕЛ V. ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ								
1.	Элементы аналитической динамики	13	1	1				
2.	Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах (в курсе «Высшая математика»)	13-14	-	1		14,опрос	ДЗ-2	10(6)
3.	Электромеханические аналогии. (самост)	14	-	-				
4.	Малые колебания консервативной системы	15-17	2	1		16,опрос		
	Всего:	17	24	24	4			60(36)
	Экзамен							0 - 40
	Итого за 4 семестр:							100

* Самостоятельную работу по учебной дисциплине студент выстраивает в индивидуальном порядке, далее согласовывает траекторию самостоятельной работы с преподавателем в ходе консультаций.

Примечание: количество запланированных часов является примерным и в пределах расписания может быть изменено преподавателем с учётом подготовки студентов учебной группы.

4-й семестр 2-го курса.

РАЗДЕЛ I. СТАТИКА

Тема 1. Основные понятия и аксиомы статики. Системы сходящихся сил, условия их равновесия. Реакции связей. Моменты силы относительно точки и оси.

Приведение двух параллельных сил. Момент пары сил. Теория пар сил. Теоремы о парах сил. Равновесие системы пар сил. Постановка и пример решения задачи.

Тема 2. Приведение произвольной системы сил к силе и паре сил - лемма о параллельном переносе сил, теорема Пуансо. Плоская система сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.

Тема 3. Для самостоятельной работы с литературой: Три формы условия равновесия. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Постановка и пример решения задачи.

Тема 4. Равновесие тела при наличии трения скольжения, качения, гибкого трения (вывод формулы Эйлера). **Для самостоятельной работы с литературой:** Элементы плоской фермы. Простая ферма. Определение усилий в стержнях плоской фермы - метод вырезания узлов, способ Риттера. Постановка и пример решения задачи.

Для самостоятельной работы с литературой: Частные случаи пространственных систем сил. Изменение главного момента при перемещении центра приведения. Статические инварианты. Динамический винт. Центральная ось системы сил.

Тема 5. Центр параллельных сил и его координаты. Центр тяжести тел разной геометрии: линии, плоских фигур, объемов. Способы определения координат центров тяжести. Постановка и пример решения задачи.

РАЗДЕЛ II. КИНЕМАТИКА

Тема 1. Кинематика точки. Способы задания и изучения движения: векторный, координатный, естественный. Теорема о производной от вектора постоянного модуля по скалярному аргументу. Вывод формулы Эйлера для вращательного движения.

Тема 2. Степени свободы. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Плоское движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорости точек при плоском движении. Теорема о полюсе. Теорема Грасгофа. План скоростей. Мгновенный центр скоростей. Постановка и пример решения задачи.

Тема 3. Ускорение точек при плоском движении. Мгновенный центр ускорений. Мгновенный центр вращения.

Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной точки. Мгновенная ось вращения. Угловая скорость, угловое ускорение. **Для самостоятельной работы с литературой:** Скорость и ускорение точек тела при вращательном движении вокруг неподвижной точки.

Тема 4. Ортогональные криволинейные координаты. Скорость и ускорение точки в ортогональных криволинейных координатах. Постановка и пример решения задачи.

Тема 5. Сложное движение точки в общем случае. Сложение скоростей и ускорений в общем случае переносного движения. **Для самостоятельной работы с литературой:** Кинематическая теорема Кориолиса (вывод). Кинематика сложных движений твердого тела. Постановка и пример решения задачи.

Тема 6. Для самостоятельной работы с литературой: Основы кинематики сплошной среды. Переменные Лагранжа и Эйлера. Распределение скоростей в малой окрестности точки. Линии и трубки тока. Поток и циркуляция вектора скорости.

РАЗДЕЛ III. ДИНАМИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ

Тема 1. Основные положения динамики и уравнения движения точки. Две основные задачи динамики точки. Теоремы динамики материальной точки. Относительное движение материальной точки. Законы Ньютона. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции. Условие относительного покоя в неинерциальной системе отсчёта. Постановка и пример решения задачи.

Тема 2. Понятие силового поля. Модель описания поля. Потенциальные силовые поля. Условие потенциальности силового поля. Теоремы Гаусса и циркуляции для потенциальных силовых полей.

Тема 3. Для самостоятельной работы с литературой: Движение заряженных частиц в электростатическом и магнитных полях. Сила Лоренца. Ускорители заряженных частиц. Циклотрон. Разделение изотопов. Масс-спектрометрия. Дифференциальные уравнения движения частиц в силовом поле. Получение уравнения траектории. Постановка и пример решения задачи.

Тема 4. . Для самостоятельной работы с литературой: Анализ движения материальной точки в центральном силовом поле. Законы Кеплера (вывод 3-х законов). Пример перехода с круговой орбиты на круговую другого радиуса. Постановка и пример решения задачи.

Тема 5. Для самостоятельной работы с литературой: Теория рассеяния заряженной частицы на силовом центре.

РАЗДЕЛ IV. ДИНАМИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Тема 1. Геометрия масс. Центр масс. Рассредоточенность массы. Моменты инерции. Вычисление моментов инерции относительно параллельно смещённых осей. Теорема Штейнера. Постановка и пример решения задачи.

Тема 2. Для самостоятельной работы с литературой: Вычисление моментов инерции тела относительно осей ориентированных произвольно (заданных направляющими $\cos$). Эллипсоид инерции. Экспериментальное определение моментов инерции.

Тема 3. Для самостоятельной работы с литературой: Свойства главных осей инерции. Определение главных моментов инерции и направления главных осей. Понятие о тензоре инерции.

Тема 4. Общие теоремы динамики системы, сравнение их с теоремами динамики материальной точки. Теорема об изменении количества движения. Теорема о движении центра масс. Постановка и пример решения задачи.

Тема 5. Для самостоятельной работы с литературой: Теорема Эйлера в механике жидкостей и газов.

Тема 6. Теорема об изменении момента количества движения. Анализ вращения твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Момент количества движения системы, участвующей в сложном движении и относительном движении материальной системы. Постановка и пример решения задачи.

Тема 5. Теорема об изменении кинетической энергии материальной системы абсолютного и относительного движения. Закон сохранения полной механической энергии. Постановка и пример решения задачи.

Тема 6. Для самостоятельной работы с литературой: Динамика тела переменной массы. Теорема об изменении количества движения тела переменной массы. Уравнение Мещерского. Задачи Циолковского. Многоступенчатые ракеты. Формулы космических скоростей.

Тема 7. Принцип Даламбера для системы материальных точек. Главный вектор и главный момент сил инерции для твёрдого тела. Определение динамических реакций движущегося тела.

Тема 8. Для самостоятельной работы с литературой: Ударные явления. Основные определения. Теоремы об изменении количества движения и о движении центра масс при ударе. Теорема Кельвина. Теоремы Карно. Теорема об изменении кинетической энергии при ударе. Экспериментальное определение коэффициента восстановления. Удар, действующий на тело, закреплённое в двух точках.

Тема 9. Для самостоятельной работы с литературой: Условие отсутствия ударных реакций. Центр удара.

Тема 10. Для самостоятельной работы с литературой: Приближённая теория гироскопа. Регулярная прецессия гироскопа. Гироскопический момент. Гироскоп как элемент системы управления. Постановка и пример решения задачи.

РАЗДЕЛ V. ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

Тема 1. Элементы аналитической статики. Связи. Возможные (виртуальные) перемещения для голономных систем. Обобщенные координаты и обобщенные силы. Анализ равновесия в обобщенных координатах. Принцип виртуальных перемещений. Постановка и пример решения задачи.

Тема 2. Для самостоятельной работы с литературой: Элементы аналитической динамики. Общее уравнение Лагранжа второго рода. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах или уравнения Лагранжа второго рода.

Тема 3. Для самостоятельной работы с литературой: Описание движения с помощью уравнений Лагранжа. Теорема об изменении полной энергии в обобщенных координатах (вывод). Потенциальные, гироскопические и диссипативные силы.

Тема 4. Для самостоятельной работы с литературой: Электродинамические и электромеханические аналогии (последовательный, параллельный и смешанный контуры). Уравнение электрической цепи и постановка задачи для исследования переходных процессов с помощью уравнений Лагранжа 2-го рода. Уравнение Лагранжа в случае потенциальных сил при наличии непотенциальных сил и диссипации.

Тема 5. Для самостоятельной работы с литературой: Вариационный принцип Гамильтона-Остроградского. Вывод уравнения Лагранжа для функции Лагранжа. Постановка и пример решения задачи.

Тема 6. Устойчивость равновесия и движения системы. Теорема Лагранжа об устойчивости положения равновесия. Признаки неустойчивости. Теоремы Ляпунова и Четаева. Устойчивость линейных систем. Устойчивость по линейному приближению.

Тема 7. Малые свободные колебания механической системы с двумя (или n) степенями свободы и их свойства. Постановка и пример решения задачи.

Тема 8. Малые колебания консервативной системы (на примере связанных маятников). **Для самостоятельной работы с литературой:** Нормальные координаты. Влияние периодических внешних сил на колебания консервативной системы. Собственные частоты (Теорема Рэлея об изменении частот с изменением инерции и жесткости систем).

Заключительное занятие.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Лекции и практические занятия

При реализации программы дисциплины «Теоретическая механика» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий занятия проводятся в традиционной форме лекций и практических занятий.

Практические занятия повторяют все лекционные темы с целью закрепления и более глубокого понимания учебного материала

6.2. Аудиторные контрольные работы (КР), типовые расчёты (ТР)

– закрывают отдельные разделы материала с целью получения объективной информации о ситуации в учебной группе с последующим анализом ошибок (КР) или для приобретения навыков вычисления (ТР).

Объём контрольной работы – 1-2 часа, типовой расчёт (не менее 2 задач на раздел). Контрольные работы и типовые расчёты выполняются, как правило, вне времени расписания занятий

6.3. Коллоквиумы

-вводятся как форма полусеместрового контроля знаний, позволяющая оценить в сравнении уровень и качество усвоения учебного материала студентами группы.

6.4. Рефераты, ИА-форма обучения

Программой предусмотрено 4 часа занятий в интерактивной форме обучения: Темы предлагаются, как правило, наиболее подготовленным студентам и могут быть засчитаны в соответствующих разделах курса и дополнительно оценены в баллах

Кинематика точки -2 часа, Законы Кеплера -2 часа, Теория рассеяния – 2 часа, Геометрия масс -2 часа, Ударные явления -2 часа, Динамика движения твёрдого тела-2 часа, Электромеханические аналогии -2 часа, малые колебания -2 часа.

Преподаватель может изменить форму занятия в соответствии с уровнем успеваемости и задачами более углублённого усвоения конкретных тем или разделов.

Может быть предложен как элемент УИРС или ИА формы обучения наиболее успевающим студентам, увеличивает время общения с учебной литературой, способствует лаконичности изложения и готовит к самостоятельному формированию краткого существа вопроса, используется в дальнейшем как элемент «обкатывания» на аудитории выступлений на студенческих конференциях или статей, готовящихся к публикации.

6.5. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного и аудиторного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к тестам, контрольным работам, а также при выполнении типовых расчётов и домашних заданий

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ПРИ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В конце 3 семестра проводится - экзамен, где студенту предлагается, как правило, решить две задачи, охватывающие разные разделы курса и ответить на вопросы теоретического характера.

Оценка **неудовлетворительно** ставится, если студент не смог продемонстрировать знания в решении ни одной задачи, даже если преподаватель пытался помочь в форме наводящих вопросов и напоминания алгоритмов решения задач.

Оценка **удовлетворительно** ставится, если студент решил с большими затруднениями не менее двух задач из разных разделов курса, при этом требовалась помощь преподавателями в форме наводящих вопросов, напоминания алгоритмов решения задач, студент затруднялся в объяснении решения задач.

Оценка **хорошо** ставится, если студент решил все предложенные задачи, но при этом преподаватель оказал помощь в форме наводящих вопросов, студент решил задачу с ошибкой, но после беседы с преподавателем смог правильно решить задачу.

Оценка **отлично** ставится, если студент самостоятельно, без наводящих вопросов, решил все предложенные задачи, объяснил и мотивировал решение задач, смог разъяснить особенности применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в обоснованных и уверенных ответах на дополнительные вопросы преподавателя.

Для контроля и оценивания качества знаний студентов применяются четырех балльная (русская), стобалльная и европейская (ECTS) системы оценки качества обучения студентов. Связь между указанными системами приведена в таблицах.

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Зачет	Оценка (ECTS)	Градация
90-100	5 (отлично)	зачтено		отлично
85-89	4 (хорошо)			очень хорошо
75 - 84				хорошо
70-74				удовлетворительно
65-69				
60-64	3 (удовлетворительно)			
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	не зачтено		неудовлетворительно

Сумма баллов	Оценка (ECTS)	Характеристика знаний студентов
90- 100	A	"Отлично" - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному
85-89	B	"Очень хорошо" - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75 - 84	C	"Хорошо" - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
65-74	D	"Удовлетворительно" - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	"Посредственно" - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	F	"Неудовлетворительно" - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов

При передаче или ликвидации задолженностей требования к студенту и критерии аттестации не меняются

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) Основная литература

1. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике (под общей редакцией А.А. Яблонского). М., Интеграл-пресс, 2017.

2. Бутенин Н.В, Лунц Я.Л, Меркин Д.Р. Курс теоретической механики, Наука, 2018, т.1-2.
3. Добронравов В.В., Никитин Н.Н. Курс теоретической механики. М., Высшая школа, 2016 (и последующие годы)
4. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике, М., Наука, 2017

б) Дополнительная литература

1. Бать М.И. Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах. М., Наука, 1972 (и последующие годы).
2. Бутенин Н.Ф., Фуфаев Н.А. Введение в аналитическую механику. М., Наука, 1991.
3. Кепе О.Э. Сборник коротких задач по теоретической механике. М., Высшая школа 1989.

Литература, рекомендованная кафедрой для самостоятельной работы:

1. Бутенин Н.Ф., Фуфаев Н.А. Введение в аналитическую механику. М., Наука, 1991 и последующие годы переиздания
2. Киттель Ч., Найт У., Рудерман М. Механика (Берклевский курс физики, т. I). М., «Науки», 1971 и последующие годы переиздания.
3. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике вып. М, «Мир», 1967 и последующие годы переиздания.
4. Четаев Н.Г. Устойчивость движения. Работы по аналитической механике. М, «Наука», 1965.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы – учебники, пособия, методические материалы технических вузов России

Вся нижеперечисленная литература доступна в образовательных порталах Минобра РФ, Интернет-ресурсах вузов РФ, библиотеке вуза, сети Internet:

Практические занятия могут быть дополнены примерами, рекомендованными студентам для домашних упражнений (с вариантами подробных решений):

- Образовательные сайты: <http://www.exponenta.ru>, <http://old.exponenta.ru/> , <http://www.umnov.ru>
- Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru>

Программное обеспечение:

Специальное программное обеспечение, как правило, не требуется.

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://www.elibrary.ru>.
2. Образовательный портал НИЯУ МИФИ . URL: <https://online.mephi.ru/>
3. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.
4. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: <http://stud.mephi3.ru/>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы:

проектор Nec + экран (настенный), компьютер: процессор IntelPentium 4; оперативная память 4GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5”, клавиатура, мышь, Adobe Reader

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>)

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки бакалавров по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

.