

Северский технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(СТИ НИЯУ МИФИ)

Кафедра «Машины и аппараты химических и атомных производств»

ОДОБРЕНО
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 5 от 28.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МЕХАНИКА

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Химическая технология материалов ядерного топливного цикла

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
5	2	72	32	16	0	18	24	Зач.
6	5	180	32	32	0	18	116	Экз., КП
Итого	7	252	64	48	0	36	140	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Механика» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», образовательной программы «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла».

В результате освоения дисциплины, у выпускника должны быть сформированы следующие результаты обучения (РО):

1) **знать:**

3.1 Основные понятия и законы статики, кинематики, динамики и аналитической механики

3.2 Постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем

3.3 Основы расчетов на прочность типовых деталей и узлов общего назначения при простейших видах деформаций и способах приложения внешних нагрузок

3.4 Стандарты ЕСКД, технические условия и другие нормативные материалы, используемые при разработке технической документации

3.5 Достижения науки и техники в области проектирования типовых деталей и узлов машин (механизмов) общего назначения

2) **уметь:**

У.1 Использовать основные понятия, законы и модели механики

У.2 Формулировать физико-математическую постановку задачи исследования

У.3 Использовать полученные знания для оценки механической прочности простейших типовых деталей и узлов машин (механизмов) общего назначения

У.4 Пользоваться компьютерной техникой и ПО в режиме пользователя при проектных разработках простейших типовых деталей и узлов машин (механизмов) общего назначения

У.5 Применять знания, полученные в курсе теоретической механики, при изучении дисциплины «Прикладная механика», «Сопrotивление материалов», «Детали машин», «Теория механизмов и машин»

3) **владеть или быть в состоянии продемонстрировать:**

В.1 Основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики

В.2 Работы на ЭВМ с использованием пакетов прикладных программ по расчету и проектированию простейших типовых деталей и узлов машин (механизмов) общего назначения

В.3 Оформление основной проектно-конструкторской документации согласно стандартам ЕСКД

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Механика» являются:

Приобретение навыков практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения систем твёрдых тел и овладение современными методами расчета, с помощью которых ведется инженерное проектирование, ознакомление с основами конструирования на примере приводов машин и механизмов (конвейеры, транспортеры, дробилки, смесители и т.п.)

Основными задачами дисциплины являются:

Освоение студентами основных законов механики и приобретении навыков расчета, проектирования и конструирования типовых деталей машин и их сборочных единиц для использования в профессиональной деятельности

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Механика» (Б1.Б.3.5) - Общепрофессиональный модуль образовательной программы.

3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	З-ОПК-1 Знать: математический аппарат, физические и химические законы необходимые для решения профессиональных задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла, основные теоретические положения смежных естественнонаучных дисциплин У-ОПК-1 Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов В-ОПК-1 Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла
ОПК-3 Способен проводить научные исследования и анализ полученных результатов	З-ОПК-3 Знать: организационные принципы и основные этапы проведения научно-исследовательских работ У-ОПК-3 Уметь: проводить предварительную оценку методов исследований, выбирать оптимальную методику исследований и аналитическое оборудование, осуществлять исследование и самостоятельно обрабатывать его результаты В-ОПК-3 Владеть: навыками проведения научных исследований с использованием современного технологического и аналитического оборудования

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский			
Анализ научно-технической литературы и проведение патентного	руды, концентраты и вторичное сырье, содержащие уран,	ПК-1 Способен самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов	З-ПК-1 Знать: методики планирования эксперимента, стандартные методики проведения комплексных исследований в

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
поиска; Составление научно-технических отчетов и аналитических обзоров литературы; Проведение экспериментальных исследований в области технологии материалов современной энергетики	цирконий, радиоактивные элементы, редкие металлы ядерного назначения, их химические соединения и материалы на их основе; природное и техногенное сырье, содержащее изотопы легких элементов; технологические процессы их извлечения, концентрирования и очистки; оборудование, приборы и методы обеспечения аналитического контроля проведения этих процессов в лабораторных и промышленных условиях; технологические процессы обращения с ОЯТ и РАО и методы обеспечения радиационной безопасности и реабилитации территорий, связанные с использованием ядерных объектов	исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей	промышленных и лабораторных условия, методики обработки и обобщения полученных результатов, методики установления адекватности и анализ исследуемой математической зависимости У-ПК-1 Уметь: проводить все основные промышленные и лабораторные исследования в области химической технологии материалов современной энергетики с использованием современной аппаратуры, проводить предварительную оценку методов исследований, выбирать оптимальную методику, грамотно осуществлять исследование и самостоятельно обрабатывать В-ПК-1 Владеть: современными тенденциями постановки и планирования эксперимента, последними научными достижениями в области проведения промышленных и лабораторных исследований с использованием новейшей аппаратуры, современными методами обработки полученных результатов и математического аппарата

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Механика» отражен в Рабочей программе воспитания в Северском технологическом институте – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (<http://www.ssti.ru/education.html>/Информация по образовательным программам).

5 Структура и содержание учебной дисциплины

5.1 Основные разделы дисциплины, трудоемкость и виды учебной работы

Настоящая рабочая программа составлена для формы обучения «очная» по специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», образовательной программе «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в зачетных единицах – 7, 252 час., обучение по дисциплине проходит в семестре 5, 6.

Дисциплина (модуль) содержит разделы:

- раздел 1 – «Модуль 1. Статика»
- раздел 2 – «Модуль 2. Кинематика»
- раздел 3 – «Модуль 3. Динамика»
- раздел 4 – «Модуль 4. Сопротивление материалов»
- раздел 5 – «Модуль 5. Детали машин»
- раздел 6 – «Модуль 6. Курсовое проектирование»

Трудоемкость, формы и график контроля по разделам дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Трудоемкость, формы и график контроля отдельных разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час				Аттестационные мероприятия		Макс. балл за раздел
		Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Самост. работа	Текущий контроль (нед/форма)	Аттестация раздела (нед/форма)	
5 семестр (18 недель)								
1	Модуль 1. Статика	10	4		13		6/КР1, 6/РГ31	30
2	Модуль 2. Кинематика	10	4		5		11/РГ32	20
3	Модуль 3. Динамика	12	8		6		18/КР2	10
	Зачет							40
Итого за 5 семестр:		32	16		24			100
6 семестр (18 недель)								
4	Модуль 4. Сопротивление материалов	8	12		7.5		6/КИ1	30
5	Модуль 5. Детали машин	16	12		4.5		12/КИ2	30
6	Модуль 6. Курсовое проектирование	8	8		36			
	Курсовой проект				32			

Экзамен				36		40
Итого за 6 семестр:	32	32		116		100

В таблице 2 представлено соответствие содержания каждого раздела и результатов обучения, что позволяет оценить их вклад в достижение целей курса.

Таблица 2 – Соответствие содержания требуемым результатам обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Номера разделов	Аттестационные мероприятия
– Знать: математический аппарат, физические и химические законы необходимые для решения профессиональных задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла, основные теоретические положения смежных естественнонаучных дисциплин (З-ОПК-1)	1, 2, 3, 4, 5, 6	КР1, РГЗ1, РГЗ2, КР2, Зачет (5 сем.), КИ1, КИ2, Экзамен (6 сем.), Курсовой проект
– Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов (У-ОПК-1)	1, 2, 3, 4, 5, 6	КР1, РГЗ1, РГЗ2, КР2, Зачет (5 сем.), КИ1, КИ2, Экзамен (6 сем.), Курсовой проект
– Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла (В-ОПК-1)	1, 2, 3, 4, 5, 6	КР1, РГЗ1, РГЗ2, КР2, Зачет (5 сем.), КИ1, КИ2, Экзамен (6 сем.), Курсовой проект
– Знать: организационные принципы и основные этапы проведения научно-исследовательских работ (З-ОПК-3)	1, 2, 4, 5, 6	КР1, РГЗ1, РГЗ2, Зачет (5 сем.), КИ1, КИ2, Экзамен (6 сем.), Курсовой проект
– Уметь: проводить предварительную оценку методов исследований, выбирать оптимальную методику исследований и аналитическое оборудование, осуществлять исследование и самостоятельно обрабатывать его результаты (У-ОПК-3)	1, 2, 3, 4, 5, 6	КР1, РГЗ1, РГЗ2, КР2, Зачет (5 сем.), КИ1, КИ2, Экзамен (6 сем.), Курсовой проект
– Владеть: навыками проведения научных исследований с использованием современного технологического и аналитического оборудования (В-ОПК-3)	1, 2, 4, 5, 6	КР1, РГЗ1, РГЗ2, КИ1, КИ2, Экзамен (6 сем.), Курсовой проект

– Знать: методики планирования эксперимента, стандартные методики проведения комплексных исследований в промышленных и лабораторных условиях, методики обработки и обобщения полученных результатов, методики установления адекватности и анализ исследуемой математической зависимости (З-ПК-1)	1, 2, 3, 4, 5, 6	КР1, РГЗ1, РГЗ2, КР2, Зачет (5 сем.), КИ1, КИ2, Экзамен (6 сем.), Курсовой проект
– Уметь: проводить все основные промышленные и лабораторные исследования в области химической технологии материалов современной энергетики с использованием современной аппаратуры, проводить предварительную оценку методов исследований, выбирать оптимальную методику, грамотно осуществлять исследование и самостоятельно обрабатывать (У-ПК-1)		Курсовой проект
– Владеть: современными тенденциями постановки и планирования эксперимента, последними научными достижениями в области проведения промышленных и лабораторных исследований с использованием новейшей аппаратуры, современными методами обработки полученных результатов и математического аппарата (В-ПК-1)		Зачет (5 сем.), Курсовой проект

5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

Содержание лекционного курса дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 3 – Содержание и трудоемкость лекционного курса по разделам в целом по дисциплине

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Модуль 1. Статика	
1.1 Цели, задачи статики. Основные понятия и аксиомы. Условие равновесия системы сходящихся сил. Момент силы относительно точки.	1
1.2 Цели, задачи статики. Основные понятия и аксиомы. Условие равновесия системы сходящихся сил. Момент силы относительно точки.	2
1.3 Аналитические условия равновесия произвольно плоской системы сил. Статически определимые и неопределимые системы.	1
1.4 Аналитические условия равновесия произвольно плоской системы сил. Статически определимые и неопределимые системы.	1
1.5 Аналитические условия равновесия произвольно плоской системы сил. Статически определимые и неопределимые системы.	2
1.6 Центр тяжести тел Координаты и центр тяжести плоской фигуры. Трение скольжения (сцепления).	2
1.7 Центр тяжести тел Координаты и центр тяжести плоской фигуры. Трение скольжения (сцепления).	1
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>10</i>

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 2 Модуль 2. Кинематика	
2.1 Способы задания движения точки. Каса-тельное и нормальное ускорение точки. Анализ движения точки.	2
2.2 Способы задания движения точки. Касательное и нормальное ускорение точки. Анализ движения точки.	2
2.3 Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Мгновенный центр скоростей и мгновенный центр ускорений..	2
2.4 Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Мгновенный центр скоростей и мгновенный центр ускорений..	2
2.5 Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Мгновенный центр скоростей и мгновенный центр ускорений..	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	<i>10</i>
Раздел 3 Модуль 3. Динамика	
3.1 Динамика материальной точки. Две основные задачи динамики для материальной точки.	2
3.2 Динамика материальной точки. Две основные задачи динамики для материальной точки.	2
3.3 Масса и центр масс системы. Момент инерции и радиус инерции.	2
3.4 Масса и центр масс системы. Момент инерции и радиус инерции.	2
3.5 . Принцип Даламбера: главный вектор и главный момент инерции. Принцип возможных перемещений. Работа силы тяжести. .	2
3.6 Основные теоремы динамики.	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	<i>12</i>
Раздел 4 Модуль 4. Соппротивление материалов	
4.1 Введение в дисциплину. Реальный объект и расчётная схема. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Закон Гука и принцип независимости действия сил Напряжения, деформации и перемещения.	1
4.2 Растяжение и сжатие Внутренние силы и напряжения при растяжении-сжатии. Закон Гука и удлинения стержня. Диаграммы растяжения и сжатия. Основные механические характеристики материала. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности при растя-жения-сжатии. Допускаемые напряжения..	2
4.3 Растяжение и сжатие Внутренние силы и напряжения при растяжении-сжатии. Закон Гука и удлинения стержня. Диаграммы растяжения и сжатия. Основные механические характеристики материала. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности при растя-жения-сжатии. Допускаемые напряжения..	1
4.4 Сдвиг и кручение Деформации и напряжения при сдвиге Закон Гука и условие прочности при сдвиге (срезе). Деформации и напряжения при кручении. Закон Гука при кручении Условия прочности и жесткости при кручении.	1

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
4.5 Изгиб стержней Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов Напряжения при чистом изгибе Условие прочности при изгибе. Условие жесткости.	2
4.6 Сложные деформации Порядок решения задачи Изгиб и кручение Условия прочности при сложных деформациях.	1
<i>Итого по разделу 4:</i>	8
Раздел 5 Модуль 5. Детали машин	
5.1 Особенности расчета деталей машин.	2
5.2 Механические передачи. Фрикционные передачи. Зубчатые передачи. Особенность геометрии и кинематики конических передач. Особенность геометрии и кинематики червячных передач. Цепные и ременные передачи..	2
5.3 Механические передачи. Фрикционные передачи. Зубчатые передачи. Особенность геометрии и кинематики конических передач. Особенность геометрии и кинематики червячных передач. Цепные и ременные передачи..	2
5.4 Механические передачи. Фрикционные передачи. Зубчатые передачи. Особенность геометрии и кинематики конических передач. Особенность геометрии и кинематики червячных передач. Цепные и ременные передачи..	2
5.5 Механические передачи. Фрикционные передачи. Зубчатые передачи. Особенность геометрии и кинематики конических передач. Особенность геометрии и кинематики червячных передач. Цепные и ременные передачи..	2
5.6 Валы и оси.	2
5.7 Подбор подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности.	2
5.8 Муфты. Подбор муфт.	2
<i>Итого по разделу 5:</i>	16
Раздел 6 Модуль 6. Курсовое проектирование	
6.1 Задание на КП. Исходные данные и график выполнения.	2
6.2 Кинематический расчет привода. Выбор стандартного электродвигателя.	2
6.3 Расчет цилиндрических передач на ЭВМ.	2
6.4 Правила оформления пояснительной записки. Правила оформления рабочих чертежей.	2
<i>Итого по разделу 6:</i>	8
Всего по теоретическому разделу дисциплины:	64

5.3 Содержание лабораторного практикума

Лабораторный практикум в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрен.

5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Тематика практических / семинарских занятий и их трудоемкость представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Тематика и трудоемкость практических / семинарских занятий

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Модуль 1. Статика	
1.1 Связи, реакции связей. Решение задач .	1
1.2 Система сходящихся сил в плоскости. Решение задач .	2
1.3 Произвольно плоская система сил. Решение задач.	1
<i>Итого по разделу 1:</i>	4
Раздел 2 Модуль 2. Кинематика	
2.1 Проведение контрольной работы 1.	2
2.2 Кинематика точки. Решение задач .	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	4
Раздел 3 Модуль 3. Динамика	
3.1 Определение скоростей точек плоской фигуры графически, методом планов. Решение задач .	2
3.2 Динамика материальной точки. Прямая и обратная задачи. Решение задач .	2
3.3 Принцип Даламбера. Принцип воз-можных перемещений Лагранжа. Ре-шение задач.	2
3.4 Заключительное занятие.	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	8
Раздел 4 Модуль 4. Сопротивление материалов	
4.1 Растяжение-сжатие. Условие прочности и жесткости при растяжении.	2
4.2 Сдвиг (срез) и смятие. Расчеты соединений.	2
4.3 Расчеты на кручение. Условие прочности и жесткости при кручении.	2
4.4 Изгиб. Определение внутренних усилий и расчеты на прочность. Сложное сопротивление.	2
4.5 Правила оформления рабочих чертежей и поясни-тельной записки .	2
4.6 Правила оформления рабочих чертежей и пояснительной записки .	2
<i>Итого по разделу 4:</i>	12
Раздел 5 Модуль 5. Детали машин	
5.1 Определение передаточных отношений и КПД по-следовательно соединенных механизмов. Выбор электродвигателя.	2
5.2 Пример расчета цилиндрической прямозубой и косозубой передачи на прочность по контактным напряжениям с помощью ЭВМ.	2
5.3 Пример расчета конической зубчатой передачи с помощью ЭВМ.	2
5.4 Примеры подбора подшипников качения по стати-ческой и динамической грузоподъемности.	2
5.5 Расчет межосевого расстояния у ременных и цепных передач.	4
<i>Итого по разделу 5:</i>	12
Раздел 6 Модуль 6. Курсовое проектирование	
6.1 Определение передаточных от-ношений и к.п.д. последовательно соединенных механизмов. Выбор электродвигателя.	2
6.2 Пример расчета механических передач на прочность по контактным напряжениям с помощью ЭВМ..	2

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
6.3 Расчет валов: проектный и проверочный. Пример подбора подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности.	2
6.4 Подбор муфт. Расчет соединений. Правила оформления рабочих чертежей и поясни-тельной записки .	2
<i>Итого по разделу 6:</i>	8
Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:	48

5.5 Курсовое проектирование

В соответствии с рабочим учебным планом предусмотрено выполнить: Курсовой проект (6 семестр).

Курсовой проект включает в себя проектирование по вариантам. К проектированию предлагается кинематическая схема привода, структурно состоящего из двигателя, одноступенчатого редуктора, открытой передачи и муфты.

Проект состоит из графической части в объеме 1 или 2 чертежей формата А2 и А4, а так же расчетной части в виде пояснительной записки объемом 25-30 страниц формата А4. Графическая часть включает: 1) Эскизную компоновку редуктора; 2) Редуктор – 1 лист; 3) Рабочие чертежи деталей – 1-2 листа (на рассмотрение преподавателя); 4) Пояснительная записка.

6 Образовательные технологии

При проведении лекций используются следующие образовательные технологии: ИТ-методы, Проектный метод, Поисковый метод, Исследовательский метод, Другие методы.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: ИТ-методы, Работа в команде, Проектный метод, Поисковый метод, Исследовательский метод, Другие методы.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: ИТ-методы, Проектный метод, Поисковый метод, Исследовательский метод, Другие методы.

Общее число часов занятий, проводимых в интерактивной форме – 36 час.

7 Аннотация фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
ОПК-1	З-ОПК-1	КР1, РГ31, РГ32, КР2, Зачет (5 сем.), КИ1, КИ2, Экзамен (6 сем.), Курсовой проект
ОПК-1	У-ОПК-1	КР1, РГ31, РГ32, КР2, Зачет (5 сем.), КИ1, КИ2, Экзамен (6 сем.), Курсовой проект
ОПК-1	В-ОПК-1	КР1, РГ31, РГ32, КР2, Зачет (5 сем.), КИ1, КИ2, Экзамен (6 сем.), Курсовой проект

ОПК-3	З-ОПК-3	КР1, РГ31, РГ32, Зачет (5 сем.), КИ1, КИ2, Экзамен (6 сем.), Курсовой проект
ОПК-3	У-ОПК-3	КР1, РГ31, РГ32, КР2, Зачет (5 сем.), КИ1, КИ2, Экзамен (6 сем.), Курсовой проект
ОПК-3	В-ОПК-3	КР1, РГ31, РГ32, КИ1, КИ2, Экзамен (6 сем.), Курсовой проект
ПК-1	З-ПК-1	КР1, РГ31, РГ32, КР2, Зачет (5 сем.), КИ1, КИ2, Экзамен (6 сем.), Курсовой проект
ПК-1	У-ПК-1	Курсовой проект
ПК-1	В-ПК-1	Зачет (5 сем.), Курсовой проект

Шкалы оценки образовательных достижений. Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Экзамена.

Аттестация в 5 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
КР1	Контрольная работа	10	6
РГ31	Расчетно-графическое задание	20	12
РГ32	Расчетно-графическое задание	20	12
КР2	Контрольная работа	10	6
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Зачет		40	24
Итого:		100	60

Аттестация в 6 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
КИ1	Контроль по итогам	30	18
КИ2	Контроль по итогам	30	18
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Экзамен		40	24
Итого:		100	60

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
-----------------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	---------

дисциплине						
Оценка (ECTS)	A	B	C	D	E	F
Оценка по 4-х бальной шкале	отлично (отл.)	хорошо (хор.)		удовлетворительно (удовл.)	неудовлетворительно (неуд.)	
Зачет	Зачтено				Не зачтено	

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы для Зачета (5 семестр):

- 1 Основные понятия и определения статики твердого тела
- 2 Аксиомы статики
- 3 Связи и их реакции. Аксиома о связях
- 4 Система сходящихся сил. Геометрический способ сложения сил. Равнодействующая сходящихся сил
- 5 Геометрическое условие равновесия системы сходящихся сил
- 6 Проекция силы на ось
- 7 Аналитический способ сложения сил
- 8 Аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил
- 9 Момент силы относительно центра (точки). Алгебраический момент силы относительно точки
- 10 Теорема Вариньона (теорема о моменте равнодействующей)
- 11 Пара сил. Момент пары сил.
- 12 Теорема о параллельном переносе силы (Теорема Пуансо)
- 13 Приведение произвольной системы сил к данному центру. Частные случаи приведения системы сил
- 14 Формулы для вычисления главного вектора и главного момента
- 15 Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
- 16 Уравнения равновесия произвольной плоской системы сил
- 17 Определение скорости и ускорения точки при векторном способе задания движения
- 18 Определение скорости и ускорения точки при координатном способе
- 19 Определение скорости точки при естественном способе задания движения
- 20 Естественные оси координат. Касательное и нормальное ускорения точки
- 21 Поступательное движение твердого тела. Определение. Уравнения движения. Определение скоростей и ускорений точек тела при поступательном движения тела
- 22 Вращение твердого тела вокруг не подвижной оси. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Частные случаи вращения твердого тела
- 23 Скорости и ускорения точек тела при вращении вокруг оси
- 24 Плоское движение твердого тела. Уравнения плоского движения твердого тела

- 25 Скорости точек тела при плоском движении
- 26 Мгновенный центр скоростей (м. ц. с.). Определение положения м. ц. с.
- 27 Определение ускорений точек с помощью м. ц. с. Частные случаи определения положения м. ц. с.
- 28 Теорема о проекциях скоростей двух точек твердого тела
- 29 Предмет динамики. Основные законы механики
- 30 Дифференциальные уравнения движения материальной точки
- 31 Две основные задачи динамики
- 32 Основные теоремы динамики.
- 33 Центр масс механической системы.
- 34 Кинетическая энергия точки и твердого тела
- 35 Работа сил (элементарная работа, силы тяжести, силы трения, упругих сил)
- 36 Принцип Даламбера для точки
- 37 Принцип Даламбера для механической системы точек.
- 38 Принцип возможного перемещения.
- 39 Общее уравнение динамики.
- 40 Принцип возможных перемещений. Виды, классификация связей

Вопросы для Экзамена (6 семестр):

- 1 Предмет изучения и основные задачи курса сопротивления материалов.
- 2 Расчётная схема.
- 3 Силы внешние и внутренние. Классификация видов деформирования.
- 4 Понятие о напряжениях, перемещениях и деформациях. Основные принципы сопротивления материалов.
- 5 Понятие о напряжении. Полное напряжение в точке данной площадки и его составляющие.
- 6 Напряжения нормальные и касательные
- 7 Метод сечений и порядок действий.
- 8 Шесть внутренних усилий и их аналитические выражения.
- 9 Диаграмма растяжения низкоуглеродистой стали.
- 10 Участки диаграммы. Характеристики прочности: формулы и определения. Характер разрушения образца.
- 11 Явление наклёпа. Характеристики пластичности материала. Понятие пластичности и хрупкости; классификация материалов.
- 12 Диаграмма сжатия стали. Диаграммы растяжения и сжатия чугуна.
- 13 Растяжение и сжатие. Напряжения при растяжении и сжатии, расчёты на прочность.
- 14 Закон Гука при растяжении и сжатии.
- 15 Модуль упругости материала; его численная величина, физический и геометрический смысл; способы его определения.
- 16 Формула для абсолютной продольной деформации.
- 17 Абсолютная и относительная поперечная деформация при растяжении и сжатии.
- 18 Коэффициент Пуассона, его физический смысл, численное значение и способы определения.
- 19 Геометрические характеристики плоских сечений: площадь; статические, осевые, полярные и центробежные моменты инерции; центр тяжести.
- 20 Деформации при растяжении-сжатии, расчёт на жесткость.
- 21 Напряжения при кручении круглого вала. Расчёт на прочность при кручении.
- 22 Деформации при кручении круглого вала. Расчёт на жёсткость при кручении.
- 23 Эпюра касательных напряжений и закон парности.
- 24 Полярный момент сопротивления. Рациональное сечение вала.
- 25 Изгиб. Определение внутренних силовых факторов.

- 26 Дифференциальные зависимости при изгибе.
- 27 Напряжения при чистом изгибе.
- 28 Напряжения при поперечном изгибе. Расчёты на прочность при изгибе.
- 29 Косой изгиб. Определение напряжений и расчёт на прочность.
- 30 Внецентренное растяжение (сжатие). Определение напряжений и расчёт на прочность.
- 31 Изгиб с кручением. Определение напряжений и расчёты на прочность.
- 32 Усталостная прочность. Предел выносливости.
- 33 Диаграмма предельных амплитуд.
- 34 Факторы, влияющие на усталостную прочность.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

Л1.1 Зиомковский В. М. Прикладная механика: Учебное пособие для вузов / Зиомковский В. М., Троицкий И. В. ; под науч. ред. Вешкурцева В.И. - Москва: Юрайт, 2021 - 286 с

Л1.2 Прикладная механика [Текст]: учебное пособие для вузов / В. Т. Батиенков [и др.] - М.: Инфра-М, 2014 - 277, [11] с.

Л1.3 Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: учебник для технических вузов / С. М. Тарг - М.: Высшая школа, 2010 - 416 с.

8.2 Дополнительная литература

Л2.1 Буланов Э. А. Механика [Текст]: вводный курс: учебное пособие / Э. А. Буланов, В. Н. Шинкин - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013 - 172 с.

Л2.2 Горленко О. А. Прикладная механика: триботехнические показатели качества машин: Учебное пособие Для академического бакалавриата / Горленко О. А., Тихомиров В. П., Бишутин Г. А. - Москва: Юрайт, 2018 - 264 с

Л2.3 Джамай В. В. Прикладная механика: Учебник для вузов / Джамай В. В., Самойлов Е. А., Станкевич А. И., Чуркина Т. Ю. - Москва: Юрайт, 2021 - 360 с

Л2.4 Шляхова Г. В. Равновесие системы твердых тел, находящихся под действием произвольной плоской системы сил [Электронный ресурс]: практическое руководство / Г. В. Шляхова, Г. В. Ларкина; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ (СТИ НИЯУ МИФИ) - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2012 - 20 с.

Л2.5 Шляхова Г. В. Равновесие системы твердых тел, находящихся под действием произвольной плоской системы сил [Электронный ресурс]: практическое руководство / Г. В. Шляхова, Г. В. Ларкина; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ (СТИ НИЯУ МИФИ) - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2012 - 20 с.

Л2.6 Шляхова Г. В. Расчёт ремённых передач [Электронный ресурс]: методические указания / Г. В. Шляхова, М. И. Алеутдинова; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ (СТИ НИЯУ МИФИ) - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2013 - 30 с.

8.3 Информационно-образовательные ресурсы

Э1 <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> (международный научно-образовательный сайт EqWorld [Электронный ресурс])

Э2 <http://ru.wikipedia.org> (Википедия [Электронный ресурс])

9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины приведено на сайте СТИ НИЯУ МИФИ <http://www.ssti.ru/objects.html>

10 Учебно-методические рекомендации для студентов

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и внеаудиторная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является приобретение новых знаний, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Лекции. Рекомендации по написанию конспекта лекций: кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения: пометать основные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь (тезаурус). Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на следующем занятии или консультации.

Практические занятия. Для подготовки к практическому занятию, необходимо повторить теоретический материал по теме с использованием лекций и рекомендуемой литературы.

На занятии желательно иметь конспект лекций (или учебник, учебное пособие), чтобы самостоятельно или с сокурсниками и преподавателем сориентироваться на каждую тему решаемой задачи, поставленной проблемы и пр.

Расчетно-графическое задание оформляется в соответствии с требованиями кафедры.

Промежуточная аттестация. Для подготовки к промежуточной аттестации студенту необходимо проработать конспекты лекционных и практических занятий, подготовить ответы к вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию, при необходимости воспользоваться рекомендуемой литературой.

11 Учебно-методические рекомендации для преподавателей

На лекционных, практических, занятиях студентам сообщаются новые сведения, систематизируется и обобщается накопленный запас знаний, формируются на этой основе познавательные и профессиональные интересы. Преподаватель, проводя занятия, должен стремиться увлечь студентов, активно воздействовать на их эмоции, вызвать интерес к учебному предмету, стремление постоянно пополнять знания.

Самостоятельная работа студентов по данному курсу

- Проработка лекционного материала
- Выполнение домашних заданий
- Подготовка к практическим занятиям, семинарам
- Выполнение индивидуальных заданий
- Подготовка к промежуточному контролю: Зачет (5 семестр)

В течение 5 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Зачету по дисциплине. Студент на Зачете должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его

излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

- Подготовка к промежуточному контролю: Экзамен (6 семестр), Курсовой проект (6 семестр)

В течение 6 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Экзамену, защите КП по дисциплине. Студент на Экзамене, защите КП должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

Автор(ы): Г.В. Шляхова