

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических  
установок,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Теория машин и механизмов. Детали машин и основы конструирования**

Специальность: 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

Специализация: Эксплуатация судовых энергетических установок

Форма обучения: Очная

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: 1054812  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Сахненко Маргарита Александровна  
Дата: 06.06.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью изучения дисциплины является обеспечить будущим специалистам знание теоретических основ расчета, конструирования и надежной эксплуатации изделий машиностроения общетехнического назначения.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-2** - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности;

**ОПК-3** - Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

правила и методы построения изображений в соответствии со стандартами ЕСКД, решения графических задач на плоскости, приводящие к точным построениям в пространстве; технические средства компьютерного моделирования ; создавать плоские и пространственные изображения деталей и узлов технических устройств

### **Уметь:**

создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности; разрабатывать и оформлять планы, программы, методики и технические отчеты о проведении исследований объектов профессиональной деятельности; выполнять информационный поиск и анализ информации по объектам и исследованию, участвовать в фундаментальных и прикладных исследованиях в области судового электрооборудования и средств автоматики

### **Владеть:**

способностью разрабатывать и оформлять планы, программы, методики и технические отчеты о проведении исследований объектов профессиональной деятельности методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях при решении профессиональных задач

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 академических часа(ов)).

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

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№5	№6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	84	54	30
В том числе:			
Занятия лекционного типа	52	32	20
Занятия семинарского типа	32	22	10

3.3. Объем дисциплины (модуля) 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 составляет 168 академических часа (ов).

3.4. 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.

### 4. Содержание дисциплины (модуля).

#### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Вводные сведения Введение. Основные проблемы ТММ. Основные понятия ТММ. Строение (структура) механизмов.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Элементы структуры. Классификация кинематических пар (КП). Основные виды и классификация механизмов.
2	<b>Структурный анализ и синтез механизмов</b> Структурный анализ и синтез механизмов. Структурные формулы. Избыточные связи. Методы синтеза механизмов. Структурные группы.
3	<b>Кинематический анализ механизмов</b> Кинематический анализ механизмов. Кинематические характеристики. Функция положения и передаточная функция механизма Кинематический анализ плоских рычажных механизмов. Координатный и векторный способы кинематического анализа. Кинематический анализ плоских механизмов с высшими кинематическими парами (ВКП). Кинематические характеристики зубчатых механизмов с цилиндрическими зубчатыми колесами
4	<b>Динамическое исследование механизмов</b> Динамический анализ, динамические характеристики механизмов. Уравнения движения механизмов, режимы движения. Динамический синтез механизмов
5	<b>Силовой расчёт механизмов</b> Задача и методы силового расчёта. Силы взаимодействия в кинематических парах (КП). Общая методика расчета. Координатный и векторный способы расчета. Потери энергии в механизмах, КПД
6	<b>Уравновешивание механизмов</b> Силовые факторы нагружения корпуса машины. Условия уравновешенности механизмов. Уравновешивание плоских рычажных механизмов. Уравновешивание вращающихся тел (роторов)
7	<b>Синтез рычажных механизмов</b> Синтез механизмов. Кинематический синтез рычажных механизмов. Этапы и параметры синтеза. Целевая функция. Кинематический синтез рычажных передаточных механизмов. Синтез кривошипно-ползунного механизма по двум положениям звеньев. Синтез кулисных механизмов. Кинематический синтез направляющих механизмов. Синтез механизмов с высшими кинематическими парами (ВКП). Основная теорема плоского зацепления. Профили зубьев колёс. Эвольвента, её свойства и её уравнение. Эвольвентное зацепление
8	<b>Синтез зубчатых механизмов</b> Синтез зубчатых механизмов. Основные элементы и размеры эвольвентного цилиндрического прямозубого колеса. Способы изготовления эвольвентных зубчатых колёс. Изготовление эвольвентных колёс способом огибания. Инструмент для нарезания зубьев. Исходный контур (ИК) прямозубой рейки. Реечное станочное зацепление. Подрезание и заострение зуба колеса. Геометрические параметры эвольвентной зубчатой передачи
9	<b>Синтез кулачковых механизмов</b> Синтез кулачковых механизмов. Виброактивность и виброзащита машин Кулачковые механизмы. Виды кулачковых механизмов и их особенности. Кинематические и динамические характеристики кулачковых механизмов. Синтез кулачковых механизмов. Исходные данные и этапы проектирования механизма. Определение основных размеров, координат профиля кулачка, радиуса ролика толкателя и жёсткости замыкающей пружины механизма. Виброактивность и виброзащита машин. Виды механических воздействий на объект виброзащиты. Основные методы виброзащиты объекта. Вибрационные транспортёры
10	<b>Основы конструирования и расчёта деталей машин</b> Основы проектирования механизмов. Стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Виды нагрузок, действующих на детали машин. Материалы, применяемых в машиностроении, принципы их выбора. Критерии работоспособности.
11	<b>Механические передачи</b> Зубчатые передачи. Общие сведения и области применения. критерии работоспособности и причины выхода из строя зубчатых передач. Расчет зубьев прямозубых, косозубых, шевронных цилиндрических передач на контактную прочность. Расчёт передач на прочность. Конические

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	зубчатые передачи, особенности расчета на прочность. Передачи с круговым зацеплением Новикова. Особенности расчета планетарных передач. Волновые передачи. Зубчатые передачи с пересекающимися осями. Червячные передачи. Общие сведения и области применения. Критерии работоспособности и расчета. Фрикционные передачи и вариаторы. Общие сведения и области применения. Критерии работоспособности и расчета. Ременные передачи. Общие сведения и области применения. Критерии работоспособности и расчета. Цепные передачи. Общие сведения и области применения. Критерии работоспособности и расчета цепных передач. Передача винт-гайка. Критерии работоспособности и расчета. Планетарные, волновые, рычажные передачи.
12	Валы и оси Конструкция и расчёты на прочность и жёсткость.
13	Подшипники Подшипники качения. Основные типы, выбор и расчёт на прочность. Критерии работоспособности Подшипники скольжения. Основные типы. Критерии работоспособности и расчета. Выбор и расчёт на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов.
14	Соединения деталей Резьбовые (винтовые) соединения. Теория винтовой пары. Расчет на прочность при различных случаях нагружения. Расчет соединений включающих группу болтов. Фрикционные винтовые (клеммовые) соединения. Шпоночные, зубчатые (шлицевые), штифтовые, профильные соединения. Сварные, паянные, клеевые соединения. Расчет на прочность при постоянных и переменных нагрузках. Заклепочные соединения. Расчет на прочность
15	Муфты механических приводов Муфты, классификация принципы подбора.
16	Корпусные детали механизмов Корпусные детали. Принципы конструирования

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Структурный анализ и синтез рычажных механизмов. Оптимизация структуры.
2	Кинетический синтез и анализ рычажных механизмов. Методы анализа и синтеза. Расчет.
3	Динамическое исследование рычажных механизмов. Динамическое условие синтеза.
4	Кинематический синтез зубчатых механизмов. Параметры синтеза, их расчет.
5	Синтез эвольвентного зубчатого зацепления, параметры синтеза.
6	Синтез кулачкового механизма. Основные размеры механизма. Определение координат и построение профиля кулачка
7	Синтез зубчатых механизмов

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
8	Основные геометрические параметры зубчатых и червячных передач
9	Расчет зубчатых передач
10	Расчет ременных передач
11	Расчет цепных передач
12	Расчет валов и подшипников
13	Расчет резьбовых соединений при разных расчетных случаях
14	Расчет шлицевых и шпоночных соединений.
15	Расчет заклепочных соединений
16	Расчет сварных соединений

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Проработка учебной литературы
3	Подготовка реферата
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Детали машин М.Н. Иванов, В.А. Финогенов Однотомное издание Высш. шк. , 2002	НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.4)
2	Детали машин и основы конструирования: сборник задач ЛеоноватО.В. Сборник МГАВТ , 2019	НТБ АВТ
3	Теория механизмов и механика машин К.В. Фролов, С.А. Попов, А.К. Мусятов и др; Ред. К.В. Фролов; Под Ред. К.В. Фролов Однотомное издание Высш. шк. , 2003	НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
1	Конструирование узлов и деталей машин П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов Однотомное издание Высш. шк. , 1998	НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
2	Теория механизмов и машин И.И. Артоболевский Однотомное издание Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. , 1988	НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.)

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

1. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
2. Российский Речной Регистр <http://www.rivreg.ru>
3. Российский морской регистр судоходства <http://www.rs-class.org/ru/>
4. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
5. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"  
<https://znanium.com>
6. Научно-техническая библиотека Российского университета транспорта  
<http://library.miit.ru>
7. Росстандарт [gost.ru/wps/portal/](http://gost.ru/wps/portal/)

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

1. Операционная система Microsoft Windows,
2. MS Office (Word, Excel, PowerPoint),
3. АРМ Winmachine (модули проектирования деталей машин и механизмов)
4. Программа просмотра файлов в формате PDF – Adobe Acrobat Reader или аналог.
5. Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования Mathcad.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1. Редуктора разного типа.
2. Плакаты по курсу ТММ и ДМ.
3. Мультимедийный класс с ноутбуком и проекторным оборудованием
4. Для проведения практических занятий : компьютерный класс с подключёнными к сетям INTERNET и INTRANET компьютерами

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5, 6 семестрах.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).



Авторы:

профессор, профессор, к.н. кафедры  
«Водные пути, порты и портовое  
оборудование» Академии водного  
транспорта

О.В. Леонова

Согласовано:

Заведующий кафедрой СЭУ  
и.о. заведующего кафедрой ВППиПО  
Председатель учебно-методической  
комиссии

В.А. Зябров

М.А. Сахненко

А.А. Гузенко