


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет мореходный

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

УТВЕРЖДАЮ

Декан мореходного факультета



\_\_\_\_\_/С.Ю.Труднев/

«13» декабря 2024г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Механика»**

направление

26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»  
(уровень специалитета)

Петропавловск-Камчатский  
2024

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО специальности 26.05.07  
«Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Составитель рабочей программы

профессор кафедры ТМО




д.ф.-м.н., С.Н. Царенко

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» «13» декабря 2024 г. протокол № 6.

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование», к.т.н., доцент

«13 декабря» 2024 г.



А. В. Костенко

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

## 1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

**Целью** дисциплины «Механика» является получение студентами знаний, умений и компетенций по общетехническим дисциплинам – теоретической механики, теории механизмов и машин; сопротивлению материалов, основам взаимозаменяемости, деталям машин. Выпускник должен быть подготовлен к решению таких задач, как выполнение проектных и проверочных расчетов, обеспечивающих заданные требования к машиностроительной конструкции. Инженер должен уметь получить рациональную конструкцию детали или узла и предусмотреть комплекс технологических мер по повышению их надежности и долговечности, а также уметь использовать полученные в процессе изучения дисциплины «Механика» навыки при расчете и конструировании специальных элементов механизмов, используемых в судостроении. Таким образом, дисциплина обеспечивает базу инженерной подготовки, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.

### **Задачи дисциплины:**

- изучить основные понятия и законы теоретической механики: статики, кинематики, динамики;
- изучить, классификацию механизмов, методы структурного, кинематического и силового анализа и синтеза механизмов;
- изучить основы расчета и конструирования деталей машин, узлов и соединений;
- изучить общие сведения о взаимозаменяемости в машиностроении;
- изучить основные понятия сопротивления материалов: возникающие деформации напряжения, методы расчета на прочность, жесткость.

В результате изучения дисциплины студенты должны

### **знать:**

- основные понятия и законы теоретической механики: статики, кинематики, динамики;
- методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов;
- основы методов расчета и конструирования деталей машин, узлов и соединений;
- общие сведения о взаимозаменяемости и стандартизации в машиностроении.

### **уметь:**

- анализировать условия работы деталей машин и механизмов, оценивать их работоспособность;
- провести расчет кинематических и силовых параметров, определяющих работу механизма, определить условия, обеспечивающие движение механизмов в заданном режиме;
- назначить материал, найти допускаемые напряжения и составить расчетную схему элемента конструкции с учетом условий работы,

### **владеть:**

- методами статического, кинематического и динамического расчетов механизмов и машин;
- методами расчета на прочность, жесткость, выносливость с определением долговечности машин;
- навыками выбора допусков и посадок, методами расчета размерных цепей.

## 1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

В процессе изучения дисциплины студент приобретает **компетенцию:**

- ОПК-2 – способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с

планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-2	Способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> : Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью. ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> : Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью. ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> : Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.	<b>Знать:</b> - основные понятия и законы теоретической механики: статики, кинематики, динамики; - методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; - основы методов расчета и конструирования деталей машин, узлов и соединений; - общие сведения о взаимозаменяемости и стандартизации в машиностроении.	3 (ОПК-2)1 3 (ОПК-2)2 3 (ОПК-2)3 3 (ОПК-2)4
			<b>Уметь:</b> - анализировать условия работы деталей машин и механизмов, оценивать их работоспособность; - провести расчет кинематических и силовых параметров, определяющих работу механизма, определить условия, обеспечивающие движение механизмов в заданном режиме; - назначить материал, найти допускаемые напряжения и составить расчетную схему элемента конструкции с учетом условий работы,	У (ОПК-2)1 У (ОПК-2)2 У (ОПК-2)3
			<b>Владеть:</b> - методами статического, кинематического и динамического расчетов механизмов и машин; - методами расчета на прочность, жесткость, выносливость с определением долговечности машин; - навыками выбора допусков и посадок, методами расчета размерных цепей.	В (ОПК-2)1 В (ОПК-2)2 В (ОПК-2)3

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Механика» является обязательной дисциплиной блока 1 и состоит из 5 разделов: теоретическая механика, основы теории механизмов и машин, сопротивление материалов, основы взаимозаменяемости, детали машин. В соответствии с учебным планом изучение дисциплины «Механика» проводится промежуточный контроль в виде зачета в третьем семестре и завершается экзаменом в четвертом семестре.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Тематический план дисциплины

ОФО

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
<b>Раздел 1. Основы теоретической механики</b>	<b>144</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		<b>76</b>	
Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики	14	8	4	4		6	Практикум, Собеседование, зачет
Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил							
Тема 1.3. Плоская система произвольно расположенных сил	16	10	2	8		6	Практикум, Собеседование, зачет
Тема 1.4. Пространственная система сил	8	2	2			6	Практикум, Собеседование, зачет
Тема 1.5. Система параллельных сил, центр тяжести однородных тел	10	4	2	2		6	Практикум, Собеседование, зачет
Тема 1.6. Кинематика точки	14	8	4	4		6	Практикум, Собеседование, зачет
Тема 1.7. Кинематика твердого тела	18	12	6	6		6	Практикум, Собеседование, зачет
Тема 1.8. Сложное движение точки	8	2	2			6	Практикум, Собеседование, зачет
Тема 1.9. Основные понятия и законы динамики	8	2	2			6	Практикум, Собеседование, зачет
Тема 1.10. Динамика материальной точки	12	6	4	2		6	Практикум, Собеседование, зачет
Тема 1.11. Динамика механической системы	14	8	4	4		6	Практикум, Собеседование, зачет
Тема 1.12. Аналитическая механика	22	6	2	4		16	Практикум, Собеседование, зачет
Зачет							зачет
<b>Всего 3 семестр</b>	<b>144</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		<b>76</b>	
<b>Раздел 2. Основы теории механизмов и машин</b>	<b>26</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>10</b>	
Тема 2.1. Структурный анализ и классификация механизмов	12	9	4	4		3	Практикум, Собеседование, Экзамен,
Тема 2.2. Кинематический анализ механизмов	8	5	2	2		3	Практикум, Собеседование, Экзамен,
Тема 2.3. Силовой анализ механизмов	10	6	2	2		4	Собеседование, Экзамен
<b>Раздел 3. Основы сопротивления материалов</b>	<b>36</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>14</b>		<b>10</b>	
Тема 3.1. Основные положения	5	2	2			3	Практикум, Собеседование, Экзамен,
Тема 3.2. Растяжение и сжатие							
Тема 3.3. Смятие, сдвиг (срез)	15	12	4	8		3	Практикум, Собеседование, Экзамен,
Тема 3.4. Кручение							
Тема 3.5. Изгиб	16	12	6	6		4	Практикум, Собеседование, Экзамен,
<b>Раздел 4. Основы взаимозаменяемости</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>14</b>	
Тема 4.1. Основные положения							
Тема 4.2. Система допусков и посадок							
Тема 4.3. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи	10	5	2	2		5	Практикум, Собеседование, Экзамен,
Тема 4.4. Допуски и посадки резьбовых соединений	9	5	2	2		4	Практикум, Собеседование, Экзамен,
Тема 4.5. Допуски и посадки зубчатых и червячных передач							
Тема 4.6. Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений	10	5	2	2		5	Практикум, Собеседование, Экзамен,
<b>Раздел 5. Основы деталей машин</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>		<b>10</b>	
Тема 5.1. Зубчатые передачи	7	4	2	1		3	Практикум, Собеседование, Экзамен,
Тема 5.2. Червячные передачи							
Тема 5.3. Фрикционные передачи	5	3	1	1		2	Практикум, Собеседование, Экзамен,
Тема 5.4. Ременные передачи							
Тема 5.5. Цепные передачи	5	3	2	1		2	Практикум, Собеседование, Экзамен,

Тема 5.6.Валы и оси Тема 5.7.Подшипники и муфты	5	2	1	1		3	Практикум, Собеседование, Экзамен,
Экзамен	36						Экзамен
<b>Всего 4 семестр</b>	<b>144</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>32</b>		<b>44</b>	
Всего	<b>288</b>	<b>132</b>	<b>66</b>	<b>66</b>		<b>120</b>	

### 3ФО

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Раздел 1. Основы теоретической механики	56	6	4	2	-	50	Практикум, Собеседование, Экзамен
Раздел 2. Основы теории механизмов и машин	54	4	2	2	-	50	Практикум, Собеседование, Экзамен
Раздел 3. Основы сопротивления материалов	56	6	2	4		50	Практикум, Собеседование, Экзамен
Раздел 4. Основы взаимозаменяемости	56	6	4	2	-	50	Практикум, Собеседование, Экзамен,
Раздел 5. Основы деталей машин	56	6	4	2-	-	51	Практикум, Собеседование, Экзамен
Экзамен	9						Экзамен
Всего	<b>288</b>	<b>28</b>	<b>16</b>	<b>12</b>		<b>251</b>	

### 2.2 Распределение учебных часов по разделам дисциплины

Наименование вида учебной нагрузки	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	ИТОГО часов
Лекционные занятия	34	8	12	6	6	66
Лабораторные занятия						
Практические занятия	34	8	14	6	4	66
Самостоятельная работа	76	10	10	14	10	120
Экзамен						36
Итого						288

### 2.3. Описание содержания дисциплины

#### 3 семестр

##### Раздел 1. Основы теоретической механики

##### Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики

Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Системы сил. Эквивалентные системы сил. Уравновешивающая сил. Равнодействующая сила. Аксиомы статики. Разложение силы на две составляющие. Связи. Реакции связей.

##### Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил

Система сходящихся сил. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил. Аналитическое определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил. Пара сил.

### **Тема 1.3. Плоская система произвольно расположенных сил**

Приведение силы к данной точке. Главный вектор и главный момент плоской системы произвольно расположенных сил. Приведение плоской системы произвольно расположенных сил. Уравнение равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.

### **Тема 1.4. Пространственная система сил.**

Пространственная система сходящихся сил. Равнодействующая пространственной системы сходящихся сил. Проекция силы на три взаимно перпендикулярных координатных оси. Уравнение равновесия пространственной системы сходящихся сил. Момент силы относительно оси. Условия равновесия и шесть уравнений равновесия для пространственной системы произвольно расположенных сил.

### **Тема 1.5. Система параллельных сил, центр тяжести однородных тел**

Понятие о центре системы параллельных сил. Центр тяжести тела. Способы определения положения центров тяжести тел.

### **Тема 1.6. Кинематика точки**

Основные понятия кинематики. Способы задания движения точки. Уравнение движения.

### **Тема 1.7. Кинематика твердого тела**

Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Понятие о плоскопараллельном движении тела, разложение его на поступательное и вращательное движения. Мгновенный центр скоростей.

### **Тема 1.8. Сложное движение точки**

Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений, Кориолисово ускорение.

### **Тема 1.9. Основные понятия и законы динамики**

Законы и задачи динамики материальной точки. Основные виды сил. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.

### **Тема 1.10. Динамика материальной точки**

Понятия о количестве движения точки, импульсе силы, кинетической энергии, работе. Основные теоремы динамики точки.

### **Тема 1.11. Динамика механической системы**

Характеристики механической системы. Основные теоремы динамики механических систем.

### **Тема 1.12. Аналитическая механика**

Принцип Даламбера. Классификация связей. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа второго рода.

Практические работы выполняются в соответствии с методическими указаниями «Программа курса и методические указания к изучению дисциплины «Механика» для студентов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения, а также методическими указаниями к выполнению практических работ по дисциплине «Механика» для студентов по направлению подготовки 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями «Программа курса и методические указания к изучению дисциплины «Механика» для студентов по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения, а также методическими указаниями к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Механика» для студентов по направлению подготовки 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения.

**Практическая работа №1.** Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил.

**Практическая работа №2.** Равновесие плоской системы сходящихся сил.

**Практическая работа №3.** Равновесие системы плоских сил.

**Практическая работа №4.** Равновесие системы пространственных сил.

**Практическая работа №5.** Определение центра тяжести плоского тела.

**Практическая работа №6.** Кинематика точки.

**Практическая работа №7.** Простейшие движение твердых тел.

**Практическая работа №8.** Кинематическое исследование движения рычажного механизма.

**Практическая работа №9.** Применение общих теорем динамики материальной точки к исследованию ее движения.

**Практическая работа №10.** Применение теоремы об изменении кинетической энергии к исследованию движения системы тел.

**Практическая работа №11.** Применение принципа Даламбера для определения реакций в стержнях блока.

**СРС по разделу 1** – 76 час.

Углубленное изучение лекционного материала, темы 1.1 – 1.12.

#### **4 семестр**

### **Раздел 2. Основы теории механизмов и машин**

**Тема 2.1.** Структурный анализ и классификация механизмов

Кинематические пары и цепи. Структура механизмов. Классификация плоских механизмов.

**Тема 2.2.** Кинематический анализ механизмов

Кинематика начальных звеньев. Определение положений и траекторий точек звеньев механизмов. Кинематическое исследование механизмов.

**Тема 2.3.** Силовой анализ механизмов

Задачи силового расчета механизмов. Силы, действующие на звенья механизмов. Диаграммы сил, работ, мощностей. Силы инерции звеньев. Понятие о кинетостатическом расчете плоских механизмов.

**Практическая работа №3.** Планы положений, скоростей и ускорений механизмов.

**Практическая работа №4.** Силовой расчет механизмов.

**Лабораторная работа №3.** Выполнение структурного анализа кинематических схем механизмов

**Лабораторная работа №4.** Определение закона движения звена приведения машинного агрегата.

**СРС по разделу 2** – 10 часов.

Углубленное изучение лекционного материала, темы 2.1 – 2.3.

### **Раздел 3. Основы сопротивления материалов**

**Тема 3.1.** Основные положения

Понятия и гипотезы. Виды нагрузок и основных деформаций. Метод сечений. Напряжение. Эпюры внутренних сил.

**Тема 3.2.** Растяжение и сжатие.

Напряжение и деформации. Закон Гука. Поперечная деформация. Расчетная формула.

**Тема 3.3.** Смятие, сдвиг (срез)

Напряжения при смятии, сдвиге. Расчетная формула. Закон Гука.

**Тема 3.4.** Кручение

Кручение круглого цилиндра. Напряжения и деформации при кручении. Расчетные формулы.

**Тема 3.5.** Изгиб



Чистый изгиб прямого бруса. Изгибающий момент и поперечная сила. Напряжения. Расчетная формула.

**Практическая работа №5.** Расчет на прочность ступенчатого стержня, нагруженного продольными силами.

**Практическая работа №6.** Расчет составного цилиндрического стержня, нагруженного крутящими моментами.

**Лабораторная работа №5.** Построение эпюр изгибающих сил и моментов двухопорной балки.

**Лабораторная работа №6.** Построение эпюр для рам

**СРС по разделу 3** – 10 часов.

Углубленное изучение лекционного материала, темы 3.1 – 3.5.

#### **Раздел 4. Основы взаимозаменяемости**

##### **Тема 4.1. Основные положения**

Понятия номинального размера, верхнего и нижнего предельных отклонений. Основной вал, основное отверстие. Допуск на размер. Поле допуска. Квалитет. Выбор допусков и посадок.

##### **Тема 4.2. Система допусков и посадок**

Система допусков и посадок гладких цилиндрических соединений. Обозначение предельных отклонений и посадок на чертежах. Система допусков и посадок для подшипников качения.

##### **Тема 4.3. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи**

Классификация размерных цепей. Методы расчета размерных цепей.

##### **Тема 4.4. Допуски и посадки резьбовых соединений**

Требования к соединениям. Система допусков и посадок.

##### **Тема 4.5. Допуски и посадки зубчатых и червячных передач**

Требования к зубчатым передачам. Система допусков.

##### **Тема 4.6. Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений.**

Допусков и посадки шпоночных соединений. Допусков и посадки шлицевых соединений.

**Практическая работа №7.** Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи.

**СРС по разделу 4** – 14 часов.

Углубленное изучение лекционного материала, темы 4.1 – 4.6.

#### **Раздел 5. Основы деталей машин.**

##### **Тема 5.1. Зубчатые передачи**

Общие сведения. Геометрия и кинематика. Передаточное отношение. Контактные напряжения прочность. Критерии работоспособности. Расчет цилиндрических, косозубых, шевронных конических передач.

##### **Тема 5.2. Червячные передачи**

Общие сведения. Геометрия и кинематика. Передаточное отношение. КПД. Расчет.

##### **Тема 5.3. Фрикционные передачи**

Общие сведения и типы, характеристика. Основы расчета.

##### **Тема 5.4. Ременные передачи**

Общие сведения и типы, характеристика. Основы расчета.

##### **Тема 5.5. Цепные передачи.**

Общие сведения и типы, характеристика. Основы расчета.

##### **Тема 5.6. Валы и оси**

Общие сведения. Проектный и проверочный расчеты.

##### **Тема 5.7. Подшипники и муфты**

Общие сведения и тип подшипников, характеристика. Условия работы подшипников и их расчет (подбор). Основы расчета. Общие сведения и тип муфт, характеристика. Основы их расчета.

**Практическая работа №8.** Основы расчета передач и их элементов.

**Лабораторная работа №7.** Определение размеров и нагрузок разъёмных и неразъёмных соединений

**СРС по разделу 5** – 10 часов.

### 3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

#### ***Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся***

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- ▣ проработка (изучение) материалов лекций;
- ▣ чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- ▣ подготовка к практическим и лабораторным занятиям;
- ▣ поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- ▣ подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к практическим и лабораторным занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

Для проведения практических занятий и лабораторных работ, для самостоятельной работы используются методические пособия:

1. Степанова Е.А. Механика. Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для студентов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

2. Механика. Методические указания к выполнению практических работ для студентов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

3. Костенко А.В. Механика. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

### 4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- ▣ перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- ▣ описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- ▣ типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- ▣ методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования

компетенций.

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)**

1. Основные понятия статики.
2. Основные аксиомы статики.
3. Связи и реакции связей.
4. Геометрический способ определения равнодействующей плоской системы сходящихся сил.
5. Проекция силы на оси координат.
6. Аналитический способ определения равнодействующей плоской системы сходящихся сил.
7. Опоры и опорные реакции балок.
8. Свойства главного вектора и главного момента.
9. Аналитические условия равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил.
10. Методы нахождения центра тяжести.
11. Основные понятия кинематики.
12. Поступательное движение твердого тела.
13. Вращательное движение твердого тела.
14. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей.
15. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное.
16. Аксиомы динамики. Основное уравнение.
17. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
18. Метод кинетостатики (принцип Даламбера).
19. Классификация механизмов по функциональному и структурно-конструктивному признакам.
20. Кинематическое звено. Наименование звеньев.
21. Кинематическая пара. Классификация кинематических пар. Низшие и высшие кинематические пары.
22. Кинематическая цепь. Структурная формула кинематической цепи.
23. Замена низшей пары высшей. Условия эквивалентности.
24. Лишние степени свободы и избыточные связи.
25. Рычажные механизмы. Преимущества и недостатки. Применение в технических устройствах.
26. Шарнирный четырехзвенник и его разновидности.
27. Элементарные механизмы и их классификация.
28. Основной принцип образования механизмов. Структурный синтез механизмов. Начальный механизм. Структурная группа (группа Ассура). Классификация структурных групп.
29. Структурный анализ механизмов. Определение степени свободы пространственных и плоских механизмов.
30. Структурный анализ рычажных механизмов по Ассуру-Артолеву.
31. Задачи и методы кинематического анализа механизма и их сравнительный анализ.
32. Графо-аналитический метод (метод планов). Примеры построения планов скоростей и ускорений.
33. Задачи динамического анализа механизмов. Их содержание.
34. Силовой анализ механизмов. Статический и динамический расчёт. Задачи и цели. Основные допущения. Уравнения статики.
35. Классификация сил. Внешние и внутренние силы. Статические и динамические нагрузки.
36. Силовой расчёт рычажных механизмов методом кинетостатики. Принципы силового расчёта. Уравнения кинетостатики.
37. Типы простых зубчатых механизмов.

38. Виды редукторов с неподвижными осями.
39. Понятие о напряжениях.
40. Понятие о деформациях
41. Закон Гука. Закон парности касательных напряжений.
42. Геометрические соотношения плоской теории стержней (растяжение + изгиб).
43. Физические соотношения плоской теории стержней (растяжение + изгиб).
44. Уравнения равновесия и граничные условия плоской теории стержней.
45. Уравнения равновесия стержней в перемещениях.
46. Общие схемы решения задач статики плоских стержней.
47. Основные соотношения теории кручения стержней.
48. Аналогия между растяжением-сжатием и кручением стержней.
49. Потенциальная энергия деформации стержней при растяжении-сжатии и изгибе.
50. Потенциальная энергия деформации при кручении.
51. Определение касательных напряжений при изгибе стержней.
52. Условия прочности при растяжении-сжатии и изгибе стержней.
53. Геометрические характеристики сечений.
54. Понятие взаимозаменяемости. Полная, неполная, внешняя, внутренняя взаимозаменяемость. Уровень взаимозаменяемости. Совместимость.
55. Понятия о размерах. Номинальный, действительный и предельные размеры.
56. Верхнее и нижнее предельное отклонение, действительное отклонение.
57. Понятие допуска. Допуск размера. Поле допуска.
58. Сопрягаемые и свободные поверхности. Основной вал, основное отверстие.
59. Понятие посадки. Виды посадок.
60. Допуск посадки. Схемы полей допусков посадок.
61. Точность изготовления.
62. Категории погрешностей изготовления.
63. Погрешность результата измерения.
64. Точность геометрических параметров детали. Понятие базы, профиля поверхности. Классификация отклонений геометрических параметров детали.
65. Отклонение от круглости.
66. Отклонение от цилиндричности.
67. Отклонение формы плоских поверхностей.
68. Отклонение формы заданного профиля.
69. Отклонение от параллельности.
70. Отклонение от перпендикулярности.
71. Отклонение от соосности.
72. Отклонение от симметричности.
73. Радиальное биение поверхности.
74. Торцевое биение.
75. Зависимые и независимые допуски расположения.
76. Числовые значения допусков формы и расположения поверхностей.
77. Обозначения на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.
78. Понятие шероховатости поверхности.
79. Среднее арифметическое отклонение профиля Ra.
80. Высота неровностей профиля Rz.
81. Средний шаг неровностей профиля Sm.
82. Средний шаг выступов профиля S.
83. Структура обозначения шероховатости поверхности.
84. Классы точности подшипников качения.
85. Допуски и посадки подшипников качения.
86. Выбор посадок подшипников качения на валы и в корпуса.
87. Виды нагружения подшипников качения.
88. Резьбовые соединения с зазором.
89. Допуски и посадки шпоночных соединений.
90. Допуски и посадки шлицевых соединений.
91. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин
92. Виды расчета деталей машин. Расчетные нагрузки

93. Механические передачи: виды, функции.
94. Основные и производные характеристики механических передач.
95. Зубчатые передачи: классификация, оценка.
96. Геометрические параметры зубчатых передач.
97. Условия работы зуба в зубчатом зацеплении.
98. Виды повреждения зубьев в зубчатых передачах.
99. Косозубые зубчатые передачи: геометрические параметры, оценка, силы в зацеплении.
100. Конические зубчатые передачи: геометрические параметры, оценка, силы в зацеплении.
101. Коэффициент полезного действия зубчатых передач.
102. Планетарные передачи: схема, кинематические возможности, оценка.
103. Зубчатые передачи с перекрещивающимися осями: виды, схемы, оценка.
104. Червячные передачи: классификация, геометрические параметры, оценка, силы в зацеплении.
105. Ременные передачи: схема, оценка, геометрические параметры.
106. Скольжение в ременной передаче, способы его уменьшения.
107. Цепные передачи: схема, оценка, геометрические параметры.
108. Виды цепей цепных передач, конструкция, оценка.
109. Волновые передачи: схема, принцип действия, оценка.
110. Фрикционные передачи: классификация, принцип действия.
111. Лобовой вариатор: схема, принцип действия, оценка.
112. Торковый вариатор: схема, принцип действия, оценка.
113. Клиноременной вариатор: схема, принцип действия, оценка.
114. Передача «винт-гайка», классификация, передаточное число, оценка.
115. Валы и оси, классификация, схемы, назначение.
116. Проектный и проверочный расчеты валов.
117. Виды проверочных расчетов валов, дать характеристику.
118. Подшипники скольжения: назначение, конструкция, классификация.
119. Подшипники скольжения: оценка, область применения.
120. Подшипники скольжения: материалы, смазывание, критерий работоспособности.
121. Подшипники качения: назначение, конструкция, оценка.
122. Подшипники качения: классификация, маркировка.
123. Муфты: назначение, классификация.
124. Виды несоосности валов.
125. Муфты компенсирующие жесткие: виды, схемы, оценка.
126. Муфты упругие: виды, схемы, оценка.
127. Муфты предохранительные и центробежные: виды, схемы, оценка.
128. Резьба, виды резьб, методы изготовления.
129. Типы крепежных деталей, схемы, оценка.
130. Самоотвинчивание резьбовых соединений, причины, последствия, способы предотвращения.
131. Сварные соединения: общая характеристика, виды соединений, оценка.
132. Паяные соединения: общая характеристика, виды соединений, оценка.
133. Клеевые соединения: общая характеристика, виды соединений, оценка.
134. Шпоночные и шлицевые соединения: схемы, назначение, классификация.

## 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 5.1. Основная литература:

1. Эрдеди А.А. Техническая механика. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: учебник, 1991г.
2. Марченко С.И. Теория механизмов и машин, 2003г.

### 5.2. Дополнительная литература:

3. Аркуша А.И. Руководство к решению задач по теоретической механике: Учеб. пособие, 2000г.

4. Степанова Е.А. Теория механизмов и машин: учеб. пособие, 2015г.

5. Сопротивление материалов. Под ред. Н.А. Костенко. – М: Высшая школа, 2000. – 430 с.

### **5.3 Методические указания:**

1. Степанова Е.А. Механика. Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для студентов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения / А.В. Костенко. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

2. Механика. Методические указания к выполнению практических работ для студентов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения / А.В. Костенко. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

3. Костенко А.В. Механика. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения / А.В. Костенко. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

### **5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. Журнал «Рыбное хозяйство»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://tsuren.ru/publishing/ribhoz-magazine/.ru>
2. Официальный сайт Федерального агентства по рыболовству: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.fish.gov.ru/>
3. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru>
4. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
5. Электронно-библиотечная система «Буквоед»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>
6. Сайт журнала «Судостроение» [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ssts.spb.ru/>.
7. Сайт журнал «Морской флот» [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.morflot.journals.ru/>.

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

**Лекции** посвящаются рассмотрению наиболее важных и общих вопросов.

**Целью проведения практических и лабораторных занятий** является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

❑ проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;

❑ лекция-визуализация - подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

## 7. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По дисциплине не предусмотрено выполнение курсового проекта.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

### 8.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- ❑ электронные образовательные ресурсы, представленные выше;
- ❑ использование слайд-презентаций;
- ❑ интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### 8.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- ❑ операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
- ❑ комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
- ❑ программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

### 8.3 Перечень информационно-справочных систем

- ❑ справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- ❑ справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- ❑ для проведения занятий лекционного типа используется аудитория 7-109-110: набор мебели на 100 посадочных мест; наглядно-информационные материалы; мультимедийный проектор;
- ❑ для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется аудитория 7-107 с комплектом учебной мебели на 30 посадочных мест;
- ❑ для самостоятельной работы обучающихся – кабинетом для самостоятельной работы №7-103, оборудованный 1 рабочей станцией с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных мест и аудиторией для самостоятельной работы обучающихся 3-302, оборудованный 4 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных мест;
- ❑ доска аудиторная;
- ❑ мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
- ❑ презентации по темам курса.





**Дополнения и изменения в рабочей программе на \_\_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу по дисциплине «Механика» для направления 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» вносятся следующие изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

подпись

ФИО