

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

718ff07014635

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО

УТВЕРЖДАЮ

Калекин В.В.

« » 20 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Теория механизмов машин

ОМСК

2024
(год набора)

Составлена _____ ст. преподавателем _____ кафедры _____ СТД
(должность) (сокращенное наименование кафедры)
_____, _____ Волковым И.А.
(ученая степень) (ученое звание) (И.О. Фамилия)

_____, И.А. Волков « _____ » 20 _____ г.
(подпись) (И.О. Фамилия) число месяц год

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры специальных технических дисциплин

(наименование кафедры полностью)

от « _____ » 20 _____ г., _____
число месяц год _____
Протокол № _____

Зав. кафедрой _____ СТД _____ В.В. Калекин
(сокращенное наименование кафедры) (подпись) (И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель ОПОП _____ к.т.н., доцент _____ И.И. Малахов
(ученая степень, ученое звание) (подпись) (И.О. Фамилия)

Заведующий библиотекой ОИВТ _____ И.Д. Скоробогатова
(подпись) (И.О. Фамилия)

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины «Теория механизмов машин» заключается в том, чтобы освоить научные основы создания новых машин и механизмов, методов построения их, а также теоретических исследований.

1.2 Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

Компетенция		Индикаторы освоения компетенции
Шифр	Содержание	
ОПК-2	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью; ОПК-2.2. Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности; ОПК-2.3. Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности;
ОПК-3	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1. Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных; ОПК-3.2. Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты; ОПК-3.3. Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами;

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках базовой части

(базовой, вариативной или факультативной)

основной профессиональной образовательной программы.

3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕ) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Форма контроля					з.е.		-	Итого акад. часов					5 Семестр							
Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КР	Контр.	Экспертное	Факт	Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Контакт часы	СР	Контроль	з.е.	Итого	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль
	5				2	2	36	72	72	30	42		2	72	14	8	6	2	42	

Для заочной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Форма контроля					з.е.		-	Итого акад. часов					3 Курс							
Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КР	Контр.	Экспертное	Факт	Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Контакт часы	СР	Контроль	з.е.	Итого	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль
	3				2	2	36	72	72	12	60		2	72	4	2	2	4	60	

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС											
		Лек			Лаб			Пр			СРС		
		О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
1.	Основные понятия	2		0,5							6		4
2.	Кинематические передаточные функции и отношения.	4		0,5	2		1				6		8
3.	Задачи силового анализа механизмов.	2		0,5	2		1				6		8
4.	Взаимодействие элементов кинематических пар.	2		0,5							6		8
5.	Синтез плоских рычажных механизмов	2		0,5	2						6		8
6.	Механизмы прерывистого действия.	2		0,5				2			6		8
7.	Системный подход к проектированию механизмов и машин.	2		0,5				2		1	6		8
8.	Уравнение движения механизма.	2		0,5				2		1	6		8
ИТОГО		10		4	6		2	6		2	48		60

Примечания: О – очная форма обучения, ОЗ – очно-заочная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

3 курс 5 семестр (3 курс для заочной формы обучения)

Основные понятия: техническая система, машина, механизм, кинематическая цепь, звено, кинематическая пара. Классификация механизмов по Ассуру. Основные виды механизмов, используемых в современном машиностроении.

Кинематические передаточные функции и отношения. Графоаналитический метод кинематического анализа. Расчет сил, действующих в машинах. Динамическая модель механизма.

Задачи силового анализа механизмов. Регулирование хода машины.

Взаимодействие элементов кинематических пар при относительном движении. Природа сил трения.

Источники колебаний и объекты виброзащиты. Основные задачи экспериментального исследования машин и механизмов на стадиях проектирования, производства и эксплуатации машин.

Постановка и классификация задач синтеза плоских рычажных механизмов. Основная теорема зацепления плоских профилей.

Виды зубчатых механизмов и область их применения. Механизмы прерывистого действия. Сложные механизмы, составленные из разных видов простых механизмов.

Системный подход к проектированию механизмов и машин. Критерии оптимизации при проектировании механизмов. Система автоматизированных расчетов кинематических параметров и оценка функциональных возможностей механизмов. Система автоматизированного расчета силовых и динамических параметров машинного агрегата, оценка функциональных возможностей и динамический синтез механизмов.

Уравнение движения механизма. Уравновешивание сил инерции вращающихся звеньев.

4.3 Содержание лабораторных работ

Раздел (тема) дисциплины	Тема лабораторной работы
Кинематические передаточные функции и отношения	Кинематический анализ методом планов. Кинематический анализ на ЭВМ.
Задачи силового анализа механизмов.	Составление и решение уравнений движения. Кинематика станка – качалки.
Синтез плоских рычажных механизмов	Синтез шарнирного четырехзвенника по трем положениям вращающихся звеньев

4.4 Содержание практических занятий

Раздел (тема) дисциплины	Тема практического занятия
Уравнение движения механизма.	Определение положений звеньев механизмов с низшими парами.
Системный подход к проектированию механизмов и машин.	Синтез шарнирного четырехзвенника по положениям шатуна, по коэффициенту изменения средней скорости коромысла.
Механизмы прерывистого действия.	Расчёт основных параметров маятникового механизма.

4.5 Курсовая работа

Дисциплина не предусматривает курсовую работу.

4.6 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к занятиям по дисциплине путём изучения теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, выполнение практических работ, оформление практических заданий и подготовка к их защите.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе практических и лабораторных занятий.

4.7 Интерактивные формы обучения

В процессе освоения данной учебной дисциплины интерактивные формы используются при изучении следующих тем:

Раздел (тема) дисциплины	Количество часов		
	О	ОЗ	З
Системный подход к проектированию механизмов и машин.	2		1
Уравнение движения механизма.	2		1
Синтез плоских рычажных механизмов	2		1
Кинематические передаточные функции и отношения	2		1
Итого	8		4

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «отлично» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.
Оценка «хорошо» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.
Оценка «удовлетворительно» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.
Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)	Обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов проведения пред- дипломной практики и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Качественный вопрос: Дать сравнительный анализ основных видов механизмов, используемых в современном машиностроении.

Задача: рассчитать степень свободы плоского рычажного механизма.

5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Основные понятия ТММ.
2. Классификация кинематических пар по числу степеней свободы и числу связей. Понятие о высших и низших кинематических парах.
3. Основные виды механизмов.

4. Вывод формулы для определения числа степеней свободы плоского и пространственного механизмов.
5. Механизмы с избыточными связями. Определение числа избыточных связей на примере шарнирного четырехзвенника.
6. Структурный синтез механизмов, образование плоских механизмов путем наложения структурных групп Ассура.
7. Задачи кинематического анализа механизмов.
8. Определение положений звеньев механизмов с низшими парами.
9. Построение планов положения механизма шарнирного четырехзвенника .
10. Порядок построения планов положения плоских механизмов.
11. Порядок построения планов скоростей плоских механизмов.
12. Порядок построения планов ускорений плоских механизмов.
13. Основные свойства планов скоростей и ускорений.
14. Последовательность построения планов скоростей и ускорений многозвенных механизмов.
15. Задачи силового анализа механизмов.
16. Характеристики сил действующие на звенья механизмов.
17. Силы инерции звеньев плоских механизмов.
18. Условие статической определимости кинематической цепи.
19. План сил для плоских механизмов . Порядок построения.
20. Теорема Жуковского.
21. Неравномерность движения механизмов. Режимы движения КПД.
22. Уравнение движения механизма в форме интеграла энергии.
23. Приведение сил, моментов, моментов инерции, масс в плоских механизмах.
24. Этапы синтеза механизмов. Основные и дополнительные условия синтеза. Целевая функция. Ограничения.
25. Определение уравнивающих и приведенных моментов по теореме Жуковского.
26. Условия существования кривошипа в четырехзвенных механизмах.
27. Принцип образования механизмов по Ассуру.
28. Цилиндрическая зубчатая передача. Эвольвентное зацепление. Основные размеры зубьев.
29. Определение уравнивающих и приведенных моментов по теореме Жуковского.
30. Принцип образования механизмов по Ассуру.

5.4 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных, лабораторных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Для допуска к зачету необходимо выполнить и защитить лабораторные и практические работы, предусмотренные учебным планом.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является зачет, который проводится в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую и практическую часть. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме и в форме тестирования. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1 Основная учебная литература

1. Березин И.С. Теория механизмов и машин. Построение планов положения механизмов [Текст] : учеб. пособие / И.С. Березин. – Омск: ОИВТ (филиал) ФГОУ ВПО «НГАВТ», 2011. – 30 с.
2. Капустин, А. В. Теория механизмов и машин. Практикум: учебное пособие для вузов / А. В. Капустин, Ю. Д. Нагибин. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 65 с.
3. Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин: учебное пособие для бакалавров [текст] / Г.А. Тимофеев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2013. -351 с.
4. Чмиль, В.П. Теория механизмов и машин. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 280 с.

6.2 Дополнительная учебная литература

1. Березин И.С. Кинематический анализ механизмов [Текст] : метод. указания и задания на контр. работу по дисциплине ТММ / И.С. Березин. – Омск: ОИВТ (филиал) ФГОУ ВПО «НГАВТ», 2010. – 26 с.
2. Березин И.С. Динамический анализ механизмов [Текст] : метод. указания и задания на контр. работу по дисциплине ТММ / И.С. Березин. – Омск: ОИВТ (филиал) ФГОУ ВПО «НГАВТ», 2011. – 33 с.
3. Березин, И. С. Методическое пособие к курсовой работе по дисциплине "Основы построения машин" [Текст]: для студентов, обучающихся по специальности 180103 "Судовые энергетические установки" / И. С. Березин. - Омск: ОИВТ, 2009. - 52 с.
4. Березин И.С. Построение планов скоростей механизма. [текст] : метод. пособие / И.С. Березин, - Омск: ОИВТ (филиал) ФГОУ ВПО «НГАВТ», 2013. – 40 с
5. Теория механизмов и машин. Проектирование элементов и устройств технологических систем электронной техники: учебник для бакалавриата и магистратуры / Е.Н. Ивашов, П.А. Лучников, А.С. Сигов, С.В. Степанчиков; под ред. А.С. Сигова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 369 с.

6.3 Периодические издания

1. Морской флот [Текст]: международный морской журнал/ ООО "Агентство "Марин-Пресс", Союз российских судовладельцев. - М.: Редакция журнала "Морской флот", 1886 - . - ISSN 0369-1276. - Выходит раз в два месяца
2. Судостроение [Текст] : науч.-техн. и производствен. журнал/ междунар. НТО судостроителей им. А. Н. Крылова; ассоциация судостроителей СПб и Ленинградской обл.; центр технологии судостроения и судоремонта. - СПб.: ОАО "Центр технологии судостроения и судоремонта", 1898 - . - ISSN 0039-4580. - Выходит раз в два месяца
3. Двигателестроение [Текст] : межотраслевой науч.-технич. и производств. журнал. - СПб. : ООО "ЦНИДИ-Экосервис", 1979 - . - Выходит ежеквартально. - ISSN 0202-1633
4. Судостроение и судоремонт [Текст]: журнал на рус. яз. - Одесса: Укрсудпром, 2003- . - Выходит раз в два месяца.

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
3. Электронная библиотечная система «Библиокомплектатор»: <http://www.bibliocomplectator.ru/>

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Пакет программного обеспечения «MS Excel».
2. Пакет программного обеспечения «Mathcad».
3. Пакет программного обеспечения «Компас 3D»
4. Пакет программного обеспечения «MS PowerPoint»

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

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
1	Высшее образование, специалитет, «Эксплуатация судовых энергетических установок», 26.05.06	Лаборатория «Теория механизмов и машин». Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: макет рычажных механизмов, макет кулачковых механизмов. Учебные парты – не менее 10 шт., компьютерные столы – не менее 18 шт., стулья – не менее 29 шт.; экран для проектора – не менее 1 шт.; доска учебная – не менее 1 шт.	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№86 на поэтажном плане, 2 этаж)
2	Высшее образование, специалитет, «Эксплуатация судовых энергетических установок», 26.05.06	Помещение для самостоятельной работы. Персональные компьютеры – не менее 15 шт. Программное обеспечение: Microsoft Office 2010, Модуль тестирования «My Test Student», КОМПАС-3D, MathCAD, MathLAB, Учебные парты – не менее 10 шт., компьютерные столы – не менее 17 шт., стулья – не менее 27 шт.; экран для проектора – не менее 1 шт.; доска учебная – не менее 1 шт.	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№86 на поэтажном плане, 2 этаж)
3	Высшее образование, специалитет, «Эксплуатация судовых энергетических установок», 26.05.06	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Персональные компьютеры – не менее 15 шт. Программное обеспечение: Microsoft Office 2010, Модуль тестирования «My Test Student», КОМПАС-3D, MathCAD, MathLAB. Учебные парты – не менее 10 шт., компьютерные столы – не менее 17 шт., стулья – не менее 27 шт.; экран для проектора – не менее 1 шт.; доска учебная – не менее 1 шт.	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№86 на поэтажном плане, 2 этаж)