

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ФМХТ

Саблин П.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теория механизмов и машин»**

Направление подготовки	<i>«15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>«Технология машиностроения»</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Машиностроение»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2023

Разработчик рабочей программы:

Доцент кафедры «Машиностроение»,  
канд. техн. наук, доцент

\_\_\_\_\_  
(должность, степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

П.А. Саблин

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
«Машиностроение»

\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Т.А. Отряскина

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

## Оглавление

1 Введение .....	4
2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций .....	5
3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы .....	7
6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю).....	12
7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	14
8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....	14
8.1 Основная литература.....	14
8.2 Дополнительная литература .....	14
8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины .....	15
8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	15
8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	15
8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	16
9 Организационно-педагогические условия .....	16
9.1 Образовательные технологии.....	16
9.2 Занятия лекционного типа .....	16
9.3 Занятия семинарского типа .....	17
9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю) .....	17
9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	18
10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	18
10.1 Учебно-лабораторное оборудование .....	18
10.2 Технические и электронные средства обучения .....	19
11 Иные сведения .....	19
Приложение 1.....	21
1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций .....	22
2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций.....	23
3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.....	24

## 1 Введение

Рабочая программа дисциплины «Теория механизмов и машин» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 17.08.2020 № 1044, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технология машиностроения» по направлению подготовки «15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

<p>Задачи дисциплины</p>	<p><b>понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие принципы реализации движения с помощью механизмов, взаимодействие механизмов в машине, обеспечивающее их кинематические и динамические свойства;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие методы анализа и синтеза механизмов машин и приборов;</li> <li>- системный подход к проектированию машин и механизмов, нахождению оптимальных параметров механизмов по заданным условиям работы;</li> <li>- основные методы расчета рациональных параметров механизмов по критериям оценки их работоспособности</li> </ul> <p><b>привить:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- инженерное мышление; научиться ставить и решать практические задачи, доводя решение до числового результата, анализировать полученное решение;</li> <li>- навыки экспериментального исследования механизмов и пользования измерительной техникой для определения кинематических и динамических параметров машин и механизмов.</li> </ul>
<p>Основные разделы / темы дисциплины</p>	<p><b>Раздел 1 Введение. Структурный синтез и анализ механизмов:</b> Структура механизмов, Классификация механизмов по Ассур-Артоблевскому, Структурный синтез и анализ плоских рычажных механизмов, Классификация кинематических пар, Схемы механизмов и принцип их образования.</p> <p><b>Раздел 2 Кинематический анализ механизмов:</b> Кинематический анализ рычажных механизмов, Кинематический анализ планетарных механизмов, Построение планов скоростей и ускорений, Определение передаточных отношений зубчатых механизмов, Кинематический анализ кулачковых механизмов.</p> <p><b>Раздел 3 Общие методы динамического анализа механизмов:</b> Общие методы динамического анализа механизмов, Кинетостатический расчет рычажных механизмов, Определение приведенного момента инерции рычажного механизма экспериментальным методом, Уравновешивание вращающихся звеньев, Уравновешивание механизмов.</p> <p><b>Раздел 4 Общие методы синтеза механизмов:</b> Общие методы синтеза механизмов, Синтез плоских механизмов с низшими кинематическими парами, Профилирование эвольвентных зубчатых колес методом обката, Синтез кулачковых механизмов.</p>

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Теория механизмов и машин» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по практике

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по практике		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
<b>Профессиональные</b>			
ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Знает способы решения и варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выбора оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Умеет разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выбирать оптимальные варианты прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Владеет навыками решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выбора оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа

## 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория механизмов и машин» изучается на 2 курсе, 4 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Теория механизмов и машин», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Детали машин и основы конструирования», «Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)».

Дисциплина «Теория механизмов и машин» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельного мышления, развития творчества, профессиональных умений или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	64
<b>В том числе:</b>	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	16
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	48
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	44
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачёт	0

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Курс 2, семестр 4</b>				
<b>Раздел 1 Введение. Структурный синтез и анализ механизмов</b>				
<b>Структура механизмов</b> <i>Основные понятия и определения теории механизмов и машин (ТММ). Основные виды механизмов. Классификация машин и механизмов. Кинематические пары. Пассивные связи в технике. Группы Ассура. Структурный синтез и анализ механизмов.</i>	4			
<b>Классификация механизмов по Ассуру-Артоболовскому</b> <i>Решение задач по анализу существующих механизмов, определению класса и составлению новых схем механизмов. Определение степени подвижности механизмов. Замена высших пар низшими. Выявление пассивных связей. Определение класса механизма. Формула строения механизма.</i>		8		
<b>Структурный синтез и анализ плоских рычажных механизмов</b> <i>Определение количества звеньев и кинематических пар механизма. Определение степени подвижности механизмов. Разбитие механизма на структурные Группы Ассура. Определение класса механизма. Построение формулы строения механизма.</i>			4	
<b>Самостоятельное изучение теоретического материала</b> <i>Изучение теоретического материала, не рассмотренного на лекции</i>				2
<b>Подготовка к практическим занятиям</b> <i>Изучение необходимого теоретического материала для решения практических задач по разделу дисциплины.</i>				1
<b>Подготовка к лабораторным работам</b>				4

<i>Изучить методические указания, подготовиться к выполнению лабораторной работы в лаборатории университета, подготовить отчет по выполненной работе, подготовиться к защите.</i>				
<p><b>Расчетно-графическая работа</b>  <b>Задача 1. Структурный анализ рычажного механизма</b> (выполняется в пояснительной записке).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычертить схему механизма (без масштаба); пронумеровать звенья; буквами обозначить кинематические пары. Указать названия всех звеньев. Произвести анализ кинематических пар (указать количество кинематических пар и их класс).</li> <li>2. Определить степень подвижности механизма по формуле Чебышева.</li> <li>3. Если в механизме присутствуют избыточные (пассивные) связи (или лишние степени свободы), необходимо избавиться от них и повторить расчет.</li> <li>4. При наличии в механизме высших кинематических пар четвертого класса произвести их замену на низшие кинематические пары пятого класса.</li> <li>5. Определить степень подвижности вновь образованного механизма по формуле Чебышева.</li> <li>6. Разбить механизм на группы Ассура, определить класс каждой группы и класс всего механизма.</li> <li>7. Записать формулу строения механизма.</li> </ol>				6
<b>Раздел 2 Кинематический анализ механизмов</b>				
<p><b>Кинематический анализ механизмов</b>  <i>Задачи кинематического анализа. Кинематический анализ рычажных, зубчатых и кулачковых механизмов. Графические и аналитические методы кинематического анализа. Построение планов скоростей и планов ускорений.</i></p>	2			
<p><b>Кинематический анализ планетарных механизмов</b>  <i>Общие сведения о планетарных механизмах. Определение линейных и угловых скоростей аналитическим и графическим методами. Определение передаточных отношений графическим и аналитическим методами.</i></p>	2			
<b>Определение передаточных отноше-</b>			2	

<p><b>ний зубчатых механизмов</b>  <i>Получить из заданной схемы механизма рядовой зубчатый, планетарный и дифференциальный механизм. Определить аналитическим и графическим методами передаточное отношение планетарного механизма.</i></p>				
<p><b>Кинематический анализ кулачковых механизмов</b> Определение закона движения толкателя по форме профиля кулачка. Построение кинематических диаграмм.</p>			2	
<p><b>Построение планов положений, скоростей и ускорений точек и звеньев механизмов.</b>  <i>Решение задач по составлению уравнений кинематики и нахождению перемещений, скоростей и ускорений точек и звеньев механизма методом планов.</i></p>		8		
<p><b>Самостоятельное изучение теоретического материала</b>  <i>Изучение теоретического материала, не рассмотренного на лекции</i></p>				1
<p><b>Подготовка к лабораторным работам</b>  <i>Изучить методические указания, подготовиться к выполнению лабораторной работы в лаборатории университета, подготовить отчет по выполненной работе, подготовиться к защите.</i></p>				2
<p><b>Подготовка к практическим занятиям</b>  <i>Изучение необходимого теоретического материала для решения практических задач по разделу дисциплины.</i></p>				2
<p><b>Расчетно-графическая работа</b>  <b>Задача 2. Кинематический анализ рычажного механизма</b> (выполняется на листе формата А3, расчеты – в пояснительной записке)  1. Выбрать масштаб и в масштабе построить схему рычажного механизма по заданным длинам звеньев.  2. Построить план скоростей и определить угловые скорости всех звеньев.  3. Построить план ускорений и определить угловые ускорения всех звеньев.</p>				8
<b>Раздел 3 Общие методы динамического анализа механизмов</b>				
<p><b>Общие методы динамического анализа механизмов</b></p>	2			

<i>Цели и задачи динамического анализа. Силы, действующие на звенья механизмов. Определение сил инерции подвижных звеньев механизма. Приведение сил и масс звеньев к точке или к звену приведения. Динамическая модель механизма. Уравнение движения механизма.</i>				
<b>Кинестатический расчет рычажных механизмов</b> <i>Силы, действующих на звенья механизма. Определения реакций в кинематических парах применительно к группам Ассур графоаналитическим методом. Определение уравновешивающей силы (момента), подбор двигателя.</i>	2			
<b>Определение приведенного момента инерции рычажного механизма экспериментальным методом</b> <i>Использования явления резонанса для определения приведенного момента инерции механизма.</i>			2	
<b>Уравновешивание вращающихся звеньев</b> Статическое и динамическое уравновешивание сил инерции вращающихся звеньев.			2	
<b>Силовой анализ рычажных механизмов</b> <i>Решение задач по определению сил, действующих на звенья механизма. Составление уравнений равновесия. Определение реакций в кинематических парах. Выбор двигателя по уравновешивающей силе (моменту).</i>		8		
<b>Самостоятельное изучение теоретического материала</b> <i>Статическое и моментное уравновешивание механизмов.</i>				4
<b>Подготовка к лабораторным работам</b> <i>Изучить методические указания, подготовиться к выполнению лабораторной работы в лаборатории университета, подготовить отчет по выполненной работе, подготовиться к защите.</i>				2
<b>Подготовка к практическим занятиям</b> <i>Изучение необходимого теоретического материала для решения практических задач по разделу дисциплины.</i>				2
<b>Раздел 4 Общие методы синтеза механизмов</b>				
<b>Общие методы синтеза механизмов</b>	2			

<p><i>Основные задачи синтеза механизмов. Целевые функции и ограничения. Синтез рычажных механизмов по положениям. Синтез зубчатых зацеплений. Синтез планетарных зубчатых механизмов. Синтез кулачковых механизмов.</i></p>				
<p><b>Синтез плоских механизмов с низшими кинематическими парами</b>  <i>Проектирование механизмов по заданным положениям звеньев. Синтез схемы механизма шарнирного четырёхзвенника по заданному коэффициенту изменения средней скорости выходного звена.</i></p>	2			
<p><b>Профилирование эвольвентных зубчатых колес методом обката</b>  <i>Расчет эвольвентной зубчатой передачи внешнего зацепления без подреза и заострения зубьев. Изготовление зубчатых колес на бумажных дисках и построение зубчатого зацепления с указанием основных геометрических параметров (диаметров зубчатых колес, активной и теоретической линий зацепления, углов зацепления, межосевого расстояния).</i></p>			2	
<p><b>Синтез кулачковых механизмов</b>  <i>Нахождение сложного профиля кулачка по заданному закону движения толкателя и изготовление на бумажном диске</i></p>			2	
<p><b>Проектирование рычажных, зубчатых и кулачковых механизмов</b>  <i>Решение задач по нахождению основных параметров четырехзвенных рычажных механизмов, зубчатых колес и зацеплений. Метод буквенных сомножителей при подборе чисел зубьев планетарных механизмов. Метод обращения движения при определении профиля кулачка по заданному закону движения толкателя.</i></p>		8		
<p><b>Самостоятельное изучение теоретического материала</b>  <i>Изучение теоретического материала, не рассмотренного на лекции</i></p>				2
<p><b>Подготовка к лабораторным работам</b>  <i>Изучить методические указания, подготовиться к выполнению лабораторной работы в лаборатории университета, подготовить отчет по выполненной работе, подготовиться к защите.</i></p>				2
<p><b>Подготовка к практическим занятиям</b></p>				2

<i>Изучение необходимого теоретического материала для решения практических задач по разделу дисциплины.</i>				
<b>ИТОГО в 4 семестре</b>	4	4		56
<b>Раздел 4 Общие методы синтеза механизмов</b>				
<b>Расчетно-графическая работа</b> <b>Задача 3. Кинематический анализ зубчатого механизма (выполняется на листе формата А3, расчеты – в пояснительной записке):</b> 1. <i>Определить степень подвижности зубчатого механизма по формуле Чебышева.</i> 2. <i>Разбить механизм на планетарную и простую ступени (в скобках указать номера звеньев, входящих в ступени).</i> 3. <i>Используя условие соосности для планетарного механизма, определить незадаанные числа зубьев зубчатых колёс.</i> 4. <i>Составить формулу для определения передаточного отношения механизма и вычислить передаточное отношение механизма по известным числам зубьев колес, модулю зацепления <math>m</math> и частоте вращения ведущего звена.</i> 5. <i>Определить частоты вращения всех звеньев механизма аналитически.</i> 6. <i>Подсчитать диаметры зубчатых колес; вычертить в масштабе схему зубчатого механизма.</i> 7. <i>Построить план линейных скоростей. На плане скоростей указать, каким звеньям принадлежит данный закон распределения скоростей.</i> 8. <i>Построить план угловых скоростей. Вычислить частоты вращения всех звеньев механизма графически. Сравнить с результатами, полученными аналитическим методом.</i>				8
<b>Итоговая аттестация по дисциплине – зачет</b>				0
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	16	32	16	44

### **6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

<b>Компоненты самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов</b>
--	-------------------------

Изучение теоретических разделов дисциплины	9
Выполнение отчета и подготовка к защите РГР	20
Выполнение отчета и подготовка к защите лаб.раб.	5
Подготовка к семинару	10
Итоговая аттестация по дисциплине – зачет	0

## **7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1 Теория механизмов и механика машин : учебник для вузов / К. В. Фролов, С. А. Попов, А. К. Мусатов [и др.]; Под ред. К.В. Фролова. – 4-е изд., испр. и доп. – М. : Высшая школа, 2003; 2001; 1998. – 496с.

2 Артоболевский, И. И. Теория механизмов и машин: учебник для вузов / И. И. Артоболевский. – М. : Наука, 1988. – 639 с.

3 Артоболевский, И. И. Сборник задач по теории механизмов и машин : учебное пособие / И. И. Артоболевский, Б. В. Эдельштейн. – М. : Наука, 1973. – 256 с.

4 Попов, С. А. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин / Под редакцией Фролова К. В. – М. : Высшая школа, 1986. – 295 с.

5 Соболев, А. Н. Теория механизмов и машин (проектирование и моделирование механизмов и их элементов) : учебник / А. Н. Соболев, А. Я. Некрасов, А. Г. Схиртладзе. – М. : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 256 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.znanium.com/catalog.php> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

6 Матвеев, Ю. А. Теория механизмов и машин: учебное пособие / Ю. А. Матвеев, Л. В. Матвеева. – М. : Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. – 320 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.znanium.com/catalog.php> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

### **8.2 Дополнительная литература**

1 Коннова, Г. В. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин : учебное пособие для вузов / Г. В. Коннова, А. В. Ступин, В. К. Фурсов; под ред. Г. В. Конновой. – Комсомольск-на-Амуре : Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2013. – 107с.

2 Левитская, О. Н. Курс теории механизмов и машин : учебное пособие для мех. спец. вузов / О. Н. Левитская, Н. И. Левитский. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1985. – 279 с.

3 Курсовое проектирование по теории механизмов и машин : учебное пособие для инж.-техн. спец. вузов / Под ред. Г. Н. Девойно. – Минск : Вышэйшая школа, 1986. – 285с.

4 Леонов, И. В. Теория механизмов и машин (основы проектирования по динамическим критериям и показателям экономичности) : учебное пособие для вузов / И. В. Леонов, Д. И. Леонов. – М. : Юрайт : Высшее образование, 2009. – 239с.

5 Соболев, А. Н. Теория механизмов и машин : Лабораторный практикум / А. Н. Соболев, А. Г. Схиртладзе, А. Я. Некрасов. – М. : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 160 с. //ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.znanium.com/catalog.php> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

6 Смелягин, А. И. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование : учебное пособие / А. И. Смелягин. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 263с. //ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.znanium.com/catalog.php> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

### **8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

1 Коннова, Г. В. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: учебное пособие для вузов / Г.В. Коннова, А. В. Ступин, В. К. Фурсов; под ред. Г. В. Конновой. – Комсомольск-на-Амуре : Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2013. – 107с.

2 Структурный синтез и анализ плоских рычажных механизмов : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Теория механизмов и машин» / сост. Г. В. Коннова. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2017. – 15 с.

3 Кинематический анализ планетарных механизмов : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Теория механизмов и машин» /сост. Г. В. Коннова. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2017. –12 с.

4 Профилирование эвольвентных зубчатых колёс методом обката : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Теория механизмов и машин» /сост. Г. В. Коннова. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУ ВПО «КнАГТУ», 2010. –16 с.

5 Определение приведенного момента инерции механизмов экспериментальным методом : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Теория механизмов и машин» / сост. А. В. Ступин, В. К. Фурсов. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2017. –16 с.

### **8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор № 4997 эбс ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 004 6311 244 от 13 апреля 2021 г. с 17 апреля 2021 г. по 16 апреля 2022 г.

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 003 6311 244 от 05 февраля 2021 г. с 27 марта 2021 г. по 27 марта 2022 г.

3 Образовательная платформа Юрайт. Договор № ЕП44/2 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010001 6311 244 от 02 февраля 2021 г. с 07 февраля 2021 г. по 07 февраля 2022 г.

4 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU (периодические издания). Договор № ЕП 44/3 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 211 272 7000769 270 301 001 0010 002 6311 244 от 04 февраля 2021 г. с 04 февраля 2021 г. по 04 февраля 2030 г.

5 «Сетевая электронная библиотека технических вузов» на платформе ЭБС «Лань». Договор на оказание услуг № СЭБ НВ-228 от 14 июля 2020 г. с 14 июля 2020 г. по 31 декабря 2023 г.

6 Информационно-справочные системы «Кодекс»/ «Техэксперт». Соглашение о сотрудничестве № 17/21 от 31 мая 2021 г. с 31 мая 2021 г. по 31 мая 2022 г.

### **8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1 Естественнонаучный образовательный портал федерального портала «Российское образование» [Электронный ресурс]. – URL: <http://en.edu.ru> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: свободный.

2 КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/>(дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: свободный.

3 Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: свободный.

4 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: свободный.

5 Единое окно доступа к образовательным ресурсам – URL: <http://window.edu.ru/>.

6 Портал – Всеобуч – справочно-информационный образовательный сайт, единое окно доступа к образовательным ресурсам – URL: <http://www.edu-all.ru/> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: свободный.

### **8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
OnlyOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.onlyoffice.com/ru/download-desktop.aspx">https://www.onlyoffice.com/ru/download-desktop.aspx</a>
T-FLEX CAD 3D	Лицензионное соглашение № A00007306 от 15.10.2018, договор № 288-В-ТСН-9-2018 от 26.09.2018
AutoCAD 2016-2019	Письмо о лицензионных правах на использование программного продукта AUTODESK по программе образовательной лицензии

## **9 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### 9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### 9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

## 9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## 10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
201-2	Учебная, медиа	1 персональная ЭВМ с подключением в интернет; 1 экран с проектором
104-2	Лаборатория теории механизмов и машин, медиа	1 персональная ЭВМ; 1 экран с проектором; лабораторные стенды

При реализации дисциплины «Теория механизмов и машин» на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартное или специализированное оборудование, обеспечивающее выполнение заданий	Назначение оборудования
Персональная ЭВМ с выходом в интернет, экран с проектором	Проведение лекционных и практических занятий
Установка ТММ-2А для определения приведенного момента инерции механизма (кривошипно-ползунный, кулисный, кривошипно-коромысловый рычажные механизмы)	Проведение лабораторной работы
Модели ТММ 17/1...17/6 (четырёхзвенные рычажные механизмы; зубчатые, кулачковые, винтовые, фрикционные, храповые, мальтийские и другие механизмы)	Проведение практических занятий

Приборы ТММ 42 (для профилирования зубчатых колёс)	Проведение лабораторной работы
Наборы зубчатых колёс (для обмера и расшифровки)	Проведение лабораторной работы
Модели планетарных механизмов	Проведение лабораторной работы
Модели рычажных механизмов (без избыточных связей &ndash; механизмы долбежного станка, качающегося конвейера, двигателя внутреннего сгорания и др.)	Проведение лабораторной работы
Модели кулачковых механизмов с по-ступательным и вращательным движениями выходного звена	Проведение лабораторной работы
Лабораторный стенд для уравнивания вращающихся звеньев	Проведение лабораторной работы
Лабораторный стенд для балансировки ротора	Проведение лабораторной работы

## 10.2 Технические и электронные средства обучения

### Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1. [Ступин АВ Лекция 1 Введение Структура механизмов 2021.ppsx.](#)
2. [Практ занятие 1 Классификация плоских механизмов 2021.ppsx.](#)
3. [Ступин АВ Лекция 2 Кинематический анализ рычажных механизмов 2021.ppsx.](#)
4. [Ступин АВ Лекция 3 Кинематический анализ планетарных механизмов 2021.ppsx.](#)
5. [Ступин АВ Лекция 4 Динамический анализ механизмов 2021.ppsx.](#)
6. [Ступин АВ Лекция 5 Синтез механизмов 2021.ppsx.](#)
7. [Ступин АВ Лекция 6 Синтез механизмов с низшими парами 2021.ppsx.](#)

### Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория № 104/2, оснащенная оборудованием для изучения кинематических пар, конструкции механизмов, проведения экспериментальных исследований.

## 11 Иные сведения

### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.