

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Конструирования и стандартизации в машиностроении»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры КСМ
Протокол №8 от 24 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«МЕХАНИКА»

Направление: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Технология машиностроения

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Шматкова Анна Викторовна Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Кузнецов Николай Константинович Дата подписания: 19.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Пашков Андрей Евгеньевич Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Механика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук	ОПК ОС-1.10
ОПК ОС-10 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	ОПК ОС-10.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.10	Способен использовать методы анализа и синтеза типовых механизмов и машин при разработке проектов изделий машиностроения	Знать методы структурного, кинематического и кинетостатического анализа и синтеза типовых для машиностроительной отрасли. Уметь выполнять динамические расчеты механических систем; самостоятельно выполнять несложные исследования; проводить анализ полученных результатов теоретических расчетов; выбирать кинематические схемы; проводить расчеты методами механики. Владеть навыками построения расчетных моделей механических систем.
ОПК ОС-10.1	Способен продемонстрировать кинематическое и динамическое представление типовых механизмов	Знать методы структурного, кинематического и кинетостатического анализа и синтеза типовых для машиностроительной отрасли. Уметь выполнять динамические расчеты механических систем; самостоятельно выполнять несложные исследования; проводить анализ полученных результатов теоретических расчетов; выбирать кинематические схемы; проводить расчеты методами механики. Владеть навыками построения расчетных моделей механических систем.

		систем.
--	--	---------

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Механика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная и компьютерная графика», «Математика», «Физика», «Теоретическая механика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Детали машин и основы конструирования», «Проектирование кинематики механизмов», «Трехмерное моделирование», «Конструирование объектов машиностроительного производства», «Основы проектной деятельности»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 2	Учебный год № 3
Общая трудоемкость дисциплины	144	36	108
Аудиторные занятия, в том числе:	16	2	14
лекции	8	2	6
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	8	0	8
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	119	34	85
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Строение механизмов	1	2					1, 2, 3	34	Тест
	Промежуточная аттестация									

	Всего		2						34	
--	-------	--	---	--	--	--	--	--	----	--

Учебный год № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Кинематический анализ механизмов	1	2			2, 3	4	1, 2, 3, 4	50	Тест
2	Колебания в механизмах	2	1							Устный опрос
3	Синтез механизмов	3	2			1, 4	4	3, 4	20	Тест
4	Динамика машин и механизмов	4	1					4	15	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		6				8		94	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Строение механизмов	Цель, задачи и основные разделы дисциплины. Машины. Виды машин. Механизмы и их виды. Плоский и пространственный механизмы. Типовые механизмы. Понятие анализа и синтеза. Элементы механизмов. Звенья. Виды звеньев. Кинематические пары и их виды. Класс кинематической пары. Кинематические цепи. Виды кинематических цепей. Структура механизмов. Структурная схема. Подвижность механизмов. Механизмы с низшими кинематическими парами. Механизмы с высшими кинематическими парами. Рычажные механизмы. Виды рычажных механизмов. Состав структуры рычажных механизмов. Механизмы с лишними степенями свободы. Механизмы с избыточными связями. Задачи структурного анализа рычажных механизмов. Первичный механизм и структурные группы. Принцип образования структурных групп. Виды структурных групп и их параметры. Структурный анализ механизмов. Структурные формулы. Механизмы переменной структуры. Структурный анализ механизмов с внутренними входами.

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Кинематический анализ	Цель и задачи кинематического анализа

	механизмов	<p>механизмов. Понятие масштабного коэффициента. Кинематический анализ плоских рычажных механизмов. Три метода кинематического анализа. Первая задача кинематического анализа механизмов. Определение перемещений и траекторий движения точек и звеньев механизма. Вторая задача кинематического анализа механизмов. Определение скоростей всех точек и звеньев механизма. Третья задача кинематического анализа механизмов. Определение ускорений всех точек и звеньев механизма. Метод особых точек в решении задач кинематического анализа механизмов. Кинематический анализ кулисных механизмов. Передаточные функции и передаточные отношения. Аналогии скоростей. Аналогии ускорений. Кинематические диаграммы. Метод графического дифференцирования. Метод графического интегрирования. Кинематический анализ механизмов с высшими кинематическими парами. Кинематический анализ зубчатых механизмов с неподвижными осями (аналитический и графический способы). Одноступенчатый зубчатый механизм. Многоступенчатый зубчатый механизм. Кинематический анализ зубчатых механизмов с подвижными осями (аналитический и графический способы). Планетарные зубчатые механизмы. Дифференциальные зубчатые механизмы.</p>
2	Колебания в механизмах	<p>Внутренняя виброактивность механизма. Внешняя виброактивность механизма и машины. Виброизоляция машин. Уравновешивание роторов.</p>
3	Синтез механизмов	<p>Кинематический синтез плоских рычажных механизмов. Синтез эвольвентного зубчатого зацепления. Эвольвента окружности и эвольвентное зацепление. Исходный и исходный производящий контуры. Расчет параметров прямозубых цилиндрических колес внешнего зацепления. Проектирование эвольвентных профилей зубчатых колес. Синтез планетарной передачи. Подбор чисел зубьев планетарной передачи методом сомножителей. Синтез кулачковых механизмов. Задача синтеза кулачкового механизма. Выбор структурной схемы кулачкового механизма. Выбор закона движения выходного звена. Угол давления и его зависимость от основных параметров кулачкового механизма. Определение основных размеров кулачковых механизмов (механизм с роликовым толкателем, механизм с тарельчатым толкателем,</p>

		механизм с качающимся толкателем). Методы проектирования кулачковых механизмов.
4	Динамика машин и механизмов	Силовой расчет механизмов. Постановка задачи. Силы, действующие в механизмах. Идеальные кинематические связи. Уравнения кинетостатики. Определение главного вектора и главного момента сил инерции звеньев. Решение уравнений кинетостатики. Графоаналитический метод определения сил. Динамика машинного агрегата. Механические характеристики машин. Режимы движения. Приведение масс и моментов инерции. Уравнения движения механизма в форме уравнений Лагранжа второго рода. Определение движения звеньев машинного агрегата. Уравновешивание механизмов. Уравновешивание вращающихся масс. Уравновешивание механизмов машины с помощью противовесов на звеньях.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Структурный анализ механизмов первого типа.	2
2	Кинематический анализ плоских рычажных механизмов.	2
3	Кинематический анализ сложных зубчатых передач. Определение передаточного отношения в многоступенчатых зубчатых передачах.	2
4	Синтез эвольвентного зубчатого зацепления.	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	10
2	Подготовка к практическим занятиям	10
3	Проработка разделов теоретического материала	14

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
---	---------	----------------------------

1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	10
2	Подготовка к практическим занятиям	10
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	15
4	Проработка разделов теоретического материала	50

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: групповые дискуссии

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Курс механики следует начинать с изучения структурного анализа механизмов. При этом студент должен хорошо усвоить такие основные понятия и определения, как кинематическая пара, звено. Классификация кинематических пар по числу условий связей. Кинематическая цепь. Механизм. Степень подвижности механизма. Принцип образования плоских механизмов [14].

Методические указания к ПР 1 : Провести структурный анализ механизмов первого типа. Варианты задания (исходные данные, схема механизма) выдаются преподавателем на занятии согласно учебному пособию [11].

Методические указания к ПР2: Провести структурный анализ механизмов второго типа.

Варианты задания (исходные данные, схема механизма) выдаются преподавателем на занятии согласно учебному пособию [11].

В результате проработки раздела «Кинематический анализ механизма» студент должен овладеть графическим методом анализа механизмов – методом планов скоростей и ускорений, который является наиболее удобным при исследовании механизмов любой сложности.

Методические указания к ПР 3: Провести кинематический анализ плоского рычажного механизма. Построить шатунную кривую графическим методом. Проверить правильность выполненных построений в модуле APM Slider, APM WinMachine.

Варианты задания I типа (№ 1 – 30) (исходные данные, схема механизма) выдаются преподавателем на занятии согласно учебному пособию [12, 21].

Методические указания к ПР 4: Провести кинематический анализ плоского рычажного механизма. Определить скорости всех точек и звеньев механизма. Определить ускорения всех точек и звеньев механизма. Проверить правильность выполненных расчетов в модуле APM Slider, APM WinMachine.

Варианты задания II типа (№ 31 – 50) (исходные данные, схема механизма) выдаются преподавателем на занятии согласно учебному пособию [9].

При изучении теории зубчатого зацепления студенту необходимо отчетливо усвоить сущность эвольвентного зацепления: основной закон зацепления, понятие о шаге, модуле, линии зацепления, угле зацепления, коэффициенте перекрытия, а также уяснить формулу передаточных отношений простейших зубчатых и планетарных механизмов.

Методические указания к ПР 5: Построить картину эвольвентного зубчатого зацепления.

Варианты задания (исходные данные: числа зубьев колес, модуль) выдаются преподавателем на занятии согласно учебному пособию [5, 21].

Методические указания к ПР 6: Спрофилировать кулачек по заданному закону движения выходного звена.

При выполнении данной практической работы студенту необходимо освоить расчет кулачкового механизма графо-аналитическим методом, а также провести расчет кулачка с применением модуля APM Cam, APM WinMachine.

Варианты задания выдаются преподавателем на занятии согласно учебному пособию [21]. Методические указания к ПР 7: Рассчитать передаточное отношение в сложной многоступенчатой зубчатой передаче. Определить частоту вращения выходного вала, [15, 21]. Модуль APM Drive (CAD/CAE система APM WinMachine).

Варианты задания выдаются преподавателем на занятии согласно учебному пособию [15, 21].

Методические указания к ПР 8: Для равномерно вращающегося вала с угловой скоростью ω и с массами, лежащими в перпендикулярной к оси вала плоскости, найти массу уравновешивающего противовеса, указать угол его закрепления и расстояние от оси вала до центра масс противовеса. Исходные данные приведены в таблице 1, [16].

Криволинейные участки кривошипов на расчетных схемах при выполнении задания считать полуокружностями.

Варианты задания выдаются преподавателем на занятии согласно учебному пособию [16].

Результаты решения поставленных задач на практических занятиях оформляются в единый отчет по практическим работам, с указанием названий тем, описания хода решений задач и полученных результатов согласно СТО ИрННТУ 005-2020 Система менеджмента качества. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. Оформление курсовых и дипломных проектов (работ) технических специальностей. Защита отчета по практическим работам проводится в виде групповых дискуссий. Этот вид интерактивного метода обучения заключается в том, что в процессе защиты отчета студенты активно взаимодействуют друг с другом и с преподавателем, обсуждая ход решения поставленной перед ними задачи.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студентов предусматривает проработку лекционного материала и изучение теоретических вопросов согласно перечню тем к практическим занятиям (п. 4.3 и п. 4.4) с использованием дополнительной учебной и справочной литературы [8]. Для лучшего усвоения материала по разделам табл. п.4.2 рекомендуется самостоятельно решить задачи: для раздела 1 - № 37, 42, 47 [1], для раздела 2 - № 201, 202, 203 [1], 3 - №192, 4 - №351 [1].

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 2 | Тест

Описание процедуры.

тестирование проводится в системе электронного обучения ИрННТУ_Moodle. После изучения данного раздела, в назначенное время (в течение семестра) группа подключается к электронному ресурсу и проходит тестирование.

Критерии оценивания.

количество правильных ответов составляет 70 процентов от общего количества вопросов

6.1.2 учебный год 3 | Тест

Описание процедуры.

тестирование проводится в системе электронного обучения ИрННТУ_Moodle. После изучения данного раздела, в назначенное время (в течение семестра) группа подключается к электронному ресурсу и проходит тестирование.

Критерии оценивания.

количество правильных ответов составляет 70 процентов от общего количества вопросов

6.1.3 учебный год 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Контроль теоретических знаний, полученных в процессе изучения всех указанных разделов дисциплины, проводится в форме устного опроса при защите отчета по практическим работам.

Критерии оценивания.

студент дает полные и развернутые ответы на вопросы, грамотно комментирует и обосновывает свой выбор методик решения задач.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-1.10	Знает теоретический материал, грамотно отвечает на поставленные вопросы. Демонстрирует знания в области структурного, кинематического и силового анализа, синтеза типовых механизмов и машин. Умеет проводить структурный, кинематический и силовой анализ механизмов и машин. Способен использовать полученные знания при решении практических задач проектирования в освоении дисциплин специализаций.	Устный опрос. Тестирование.
ОПК ОС-10.1	Знает теоретический материал, грамотно отвечает на поставленные вопросы. Демонстрирует знания в области структурного, кинематического и силового анализа, синтеза типовых механизмов и машин. Умеет проводить структурный, кинематический и силовой анализ	Устный опрос. Тестирование.

	механизмов и машин. Способен использовать полученные знания при решении практических задач проектирования в освоении дисциплин специализаций.	
--	---	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

К экзамену допускаются студенты, выполнившие полный объем работ, предусмотренный данной рабочей программой, защитившие отчет по практическим работам. На экзамене студент получает экзаменационный билет, состоящий из трех теоретических вопросов и задачи. В отведенное для подготовки время студент подготавливает полные и развернутые ответы на поставленные вопросы и решает задачу, после этого подходит к преподавателю с готовым материалом.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Предмет ТММ и его значение для техники. 2. История развития науки о машинах. 3. Основные понятия и определения ТММ: машина, механизм, кинематическая пара, кинематическая цепь.
4. Классификация кинематических пар. 5. Условное изображение кинематических пар и звеньев плоских механизмов. 6. Классификация кинематических цепей. 7. Структурная формула П.Л. Чебышева для оценки степени подвижности плоской кинематической цепи.
8. Замена высших кинематических пар на низшие кинематические пары в плоских механизмах. 9. Основной принцип образования рычажных механизмов.
10. Группы Ассура и их классификация. 11. Лишние степени подвижности и избыточные связи (пассивные) в механизмах. 12. Алгоритм структурного анализа и классификация механизмов. 13. Основные задачи и методы кинематического исследования механизмов.
14. Определение скоростей и ускорений звеньев групп 2-го класса.
15. Основные свойства планов скоростей. 16. Основные свойства планов ускорений. 17. Основные задачи динамики механизмов и машин. 18. Классификация сил, действующих на звенья механизма. 19. Определение сил инерции звеньев механизма. 20. Условия статической определимости плоских кинематических цепей. 21. Принцип кинетостатики при силовом расчете механизмов. Последовательность силового расчета механизма. 22. Силовой расчет групп Ассура 2-го класса.
23. Силовой расчет начального звена механизма. 24. Основные задачи и методы исследования движения машин и механизмов. 25. Динамическая модель механизма. 26. Кинетическая энергия механизма с одной степенью подвижности. 27. Приведенная масса и приведенный момент инерции механизма. 28. Приведенная сила и приведенный момент сил механизма. 29. Уравнение движения машины в энергетической форме. 30. Дифференциальное уравнение движения машины. 31. Режимы движения машины. Коэффициент неравномерности хода при неравномерном вращении главного вала машины. 32. Назначение маховика и определение его момента инерции. 33. Условия "статической" и моментной уравновешенности механизмов. 34. Уравновешивание рычажных механизмов по способу замещающих масс. Условия размещения массы звена по замещающим точкам. 35. Уравновешивание сил инерции жестких роторов (краткая теория вопроса). Виброзащита машин. 36. Статический и моментный дисбаланс ротора. Условия динамической уравновешенности ротора. 37.

Зубчатые механизмы и их классификация.

38. Основные геометрические элементы зубчатого венца, их обозначения и определения. Шаг зацепления. Модуль зацепления. Делительная окружность. 39. Передаточное отношение зубчатых механизмов. Цилиндрическая зубчатая передача. 40. Многозвенные зубчатые механизмы. Рядовые зубчатые редукторы. 41. Ступенчатые зубчатые механизмы с неподвижными осями колес. 42. Планетарные зубчатые механизмы, их классификация. 43. Эвольвента, ее свойства и уравнения в параметрической форме. 44. Методы изготовления зубчатых колес. 45. Реечный исходный производящий контур, его основные параметры. 46. Проектирование зубчатой передачи эвольвентного зацепления с учетом качественных показателей. 47. Явление подрезания ножки и заострение головки зуба. 48. Кулачковые механизмы, их классификация, достоинства и недостатки. 49. Задачи и методы кинематического исследования плоских кулачковых механизмов. 50. Удары в кулачковом механизме. 51. Угол давления и его роль в силовом анализе кулачкового механизма. 52. Роликовый толкатель. Условие качения ролика по кулачку и обоснование размера радиуса ролика. 53. Построение планов скоростей кривошипно-ползунных механизмов. Пример. 54. Построение планов ускорений кривошипно-ползунных механизмов. Пример. 55. Построение планов скоростей кулисных механизмов. Пример. 56. Построение планов ускорений кулисных механизмов. Пример. 57. Графическое дифференцирование кинематических диаграмм методом хорд. Расчет масштабов. 58. Графическое интегрирование кинематических диаграмм методом хорд. Расчет масштабов. 59. Трение в кинематических парах стержневых механизмов. 60. Законы ускорения толкателя в кулачковых механизмах. Их анализ и характеристика. 61. Построение профиля кулачка при работе с поступательно движущимся роликовым толкателем. 62. Колебание в рычажных и кулачковых механизмах. 63. Вибрация. Вибрационные транспортеры. Примеры. 64. Пути снижения вибраций и колебаний. 65. Динамика приводов. Выбор типа приводов. 66. Синтез рычажных механизмов по положениям зубьев. 67. Регулирование хода машин. 68. К.П.Д. механизмов при последовательном и параллельном соединениях. 69. Учет сил трения при кинестатическом расчете механизмов. 70. Устройство автомобильного дифференциала.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

<p>применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p>	<p>навыками и приемами их выполнения.</p>	<p>выполнении практических работ.</p>	
---	---	---------------------------------------	--

7 Основная учебная литература

1. Шматкова А. В. Теория механизмов и машин : учебное пособие / А. В. Шматкова, 2014. - 168.
2. Шматкова А. В. Теория машин и механизмов [Электронный ресурс] : учебное пособие по выполнению лабораторной работы: "Вычерчивание эвольвентных профилей зубьев методом обкатки. Построение картины зубчатого зацепления" / А. В. Шматкова, Л. М. Кузнецова, 2008. - 20.
3. Шматкова А. В. Теория машин и механизмов [Электронный ресурс] : учебное пособие по выполнению лабораторной работы: "Составление кинематических схем и структурный анализ механизмов" / А. В. Шматкова, 2008. - 16.
4. Умнов В. И. Теория машин и механизмов [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсу "Кинематический анализ плоских рычажных механизмов графоаналитическим методом" / В. И. Умнов, А. В. Шматкова, 2009. - 33.
5. Шматкова А. В. Механика : практикум / А. В. Шматкова, А. И. Шустов, 2019. - 118.
6. Артоболевский И. И. Сборник задач по теории механизмов и машин : учебное пособие для машиностроительных специальностей вузов / И. И. Артоболевский, Б. В. Эдельштейн, 1975. - 256.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Шматкова А. В. Прикладная механика : лабораторный практикум / А. В. Шматкова, А. И. Шустов, 2019. - 91.
2. Артоболевский И. И. Механизмы в современной технике : справочное пособие. В 7 томах. Т. 4. Зубчатые механизмы / И. И. Артоболевский, 1980. - 592.

3. Артоболевский. Механизмы в современной технике : пособие для инженеров, конструкторов и изобретателей: в 4 т. Т. 4 : Кулачковые и фрикционные механизмы. Механизмы с гибкими звеньями, 1975. - 448.
4. Артоболевский Иван Иванович. Механизмы в современной технике : пособие для инженеров и изобретателей: В5т. Т. 5. Гидравлические, пневматические и электрические механизмы / Иван Иванович Артоболевский, 1976. - 848.
5. Артоболевский. Механизмы в современной технике : пособие для инженеров, конструкторов и изобретателей: в 4 т. Т. 1 : Рычажные механизмы, 1970. - 608.
6. Методы анализа машин-автоматов / И. И. Артоболевский [и др.]. Ч. 1 : Структурный анализ, 1945. - 120.
7. Артоболевский И. И. Сборник задач по теории механизмов и машин : монография / И. И. Артоболевский; [и др.], 1947. - 195.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. АРМ WinMachine 9.2
2. АРМ WinMachine 16 (для классов)
3. КОМПАС-3D V15_поставка 2014
4. Компас 3 D V20
5. Компас 3D V23
6. Компас 3 D V21 коммерческий

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Макет дискового кулачка с плоским толкателем с заменяющим механизмом
2. Макет дискового кулачкового механизма с игольч. толк. с замен. механ.
3. Макет дискового кулачкового механизма с игольчатым толкателем
4. Макет зубчатого планетарного механизма

5. Макет кривошипно-кулисного механизма с качающимся ползуном
6. Макет кривошипно-шатунного механизма
7. Макет кривошипно-шатунного механизма с эксцентриком
8. Макет пары колес с внешним зацеплением
9. Макет пары колес с внешним зацеплением с прямым зубом
10. Макет планетарно-винтовой передачи
11. Макет планетарного кривошипно-шатунного механизма (внутр. зацепл.)
12. Макет поступател. кулачкового механизма с силовым замыкателем роликового толкателя
13. Макет синусного механизма с горизонтальной и вертикальной кулисой