

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

Структурное подразделение «Институт информационных технологий и анализа данных
(121)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании совета института ИТиАД им. Е.И.Попова
Протокол №8 от 16 февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА / APPLIED MECHANICS»

Направление: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Мехатронные и робототехнические системы / Mechatronic and robotic systems

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Кононенко Роман
Владимирович
Дата подписания: 24.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Говорков Алексей
Сергеевич
Дата подписания: 24.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Кононенко Роман
Владимирович
Дата подписания: 24.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Прикладная механика / Applied Mechanics» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способность выполнять расчеты, проектирование, производить структурный, кинематический, динамический анализ механизмов и узлов мехатронных и робототехнических систем, разрабатывать проектно-конструкторскую и технологическую документацию	ПКС-1.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.4	Демонстрирует знания и умения в области структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза типовых механизмов и узлов и возможность их применения при разработке механических элементов мехатронных устройств и комплексов	Знать Основные понятия и определения структурного, кинематического и динамического анализа механизмов Классификацию и строение типовых механизмов (кривошипно-ползунные, зубчатые, кулачковые, винтовые, рычажные) Методы структурного, кинематического и динамического анализа механизмов Этапы синтеза механизмов по заданным условиям Принципы выбора механизмов для мехатронных устройств и комплексов Уметь Проводить структурный анализ механизмов (определение числа звеньев, кинематических пар, степеней подвижности) Выполнять кинематический анализ типовых механизмов (определение скоростей и ускорений звеньев) Проводить динамический анализ механизмов (определение сил и моментов)

		Выполнять синтез механизмов по заданным кинематическим характеристикам Применять полученные знания при разработке механических элементов мехатронных устройств Владеть Навыками структурного анализа типовых механизмов Методами кинематического расчета механизмов Способами динамического анализа механизмов Практикой синтеза механизмов для конкретных задач Навыками применения методов механики при проектировании мехатронных устройств
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Прикладная механика / Applied Mechanics» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика / Physics»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Механика манипуляционных устройств / Mechanics of manipulation devices»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	45	45
лекции	15	15
лабораторные работы	15	15
практические/семинарские занятия	15	15
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	63	63
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 5

№ 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	Введение в прикладную механику. Структурный анализ механизмов	1	3							Отчет
2	Кинематический анализ механизмов	2	3	2, 5	6	1	3	1	63	Отчет
3	Динамический анализ механизмов	3	3	1, 3	6	2, 3	6			Отчет
4	Синтез механизмов	4	3			4	3			Отчет
5	Применение механизмов в мехатронных устройствах и комплексах	5	3	4	3	5	3			Отчет
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		15		15		15		63	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в прикладную механику. Структурный анализ механизмов	Предмет и задачи прикладной механики. Основные понятия: звено, кинематическая пара, кинематическая цепь, механизм. Классификация механизмов. Структурный анализ: определение числа звеньев, кинематических пар, степени подвижности (формула Чебышева). Структурные группы Ассура.
2	Кинематический анализ механизмов	Задачи кинематического анализа. Методы определения скоростей и ускорений звеньев. Метод планов скоростей и ускорений. Графоаналитические методы. Кинематические диаграммы. Примеры кинематического анализа кривошипно-ползунного и шарнирно-рычажного механизмов.
3	Динамический анализ механизмов	Силы, действующие в механизмах. Силовой расчет механизмов. Метод кинетостатики. Определение реакций в кинематических парах. Уравновешивание сил инерции. Динамические характеристики механизмов. Примеры

		динамического анализа типовых механизмов.
4	Синтез механизмов	Задачи синтеза механизмов. Этапы проектирования механизмов. Синтез по заданным положениям, скоростям и траекториям. Синтез кривошипно-ползунного и кулачкового механизмов. Оптимизация параметров механизмов. Современные методы синтеза (CAD-системы, численные методы).
5	Применение механизмов в мехатронных устройствах и комплексах	Особенности применения механизмов в мехатронике. Типовые механизмы в робототехнике и мехатронных системах. Выбор механизмов для конкретных задач (перемещение, позиционирование, захват). Интеграция механических, электронных и управляющих компонентов. Современные тенденции развития мехатронных устройств.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Исследование структуры и кинематики рычажных механизмов	3
2	Экспериментальное определение скоростей и ускорений звеньев механизма	3
3	Исследование динамики механизмов с использованием датчиков сил и моментов	3
4	Моделирование и синтез механизмов в CAD-системе	3
5	Исследование работы механизма в составе мехатронного модуля	3

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Структурный анализ механизмов (определение степеней подвижности)	3
2	Кинематический анализ кривошипно-ползунного механизма	3
3	Динамический анализ механизма	3
4	Синтез кулачкового механизма по заданному закону движения	3
5	Выбор и проектирование механизма для мехатронного устройства	3

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	63

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Размещены на образовательной платформе el.istu.edu

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

Размещены на образовательной платформе el.istu.edu

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Размещены на образовательной платформе el.istu.edu

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Размещены на образовательной платформе el.istu.edu

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 семестр 5 | Отчет

Описание процедуры.

Защита отчетов

Критерии оценивания.

Ответы на вопросы

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
ПКС-1.4	Отлично Самостоятельно проводит структурный, кинематический и динамический анализ, выполняет синтез механизмов, обосновывает применение в мехатронике	Защита отчетов по практическим работам

	Хорошо Проводит анализ с незначительной помощью, выполняет синтез, но испытывает трудности с обоснованием Удовлетворительно Выполняет анализ по шаблону, синтез поверхностный, не может обосновать применение Неудовлетворительно Не владеет методами анализа и синтеза механизмов	
--	--	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

ответы на контрольные вопросы

Пример задания:

Что такое прикладная механика и каковы ее основные задачи?

Что такое звено, кинематическая пара и кинематическая цепь?

Как классифицируются кинематические пары?

Что такое механизм? Приведите примеры типовых механизмов.

Как определяется степень подвижности механизма (формула Чебышева)?

Что такое структурный анализ механизма?

Что такое структурные группы Ассура?

Какие задачи решаются при кинематическом анализе механизмов?

Как определяются скорости звеньев методом планов скоростей?

Как определяются ускорения звеньев методом планов ускорений?

Какие силы действуют в механизмах при динамическом анализе?

В чем суть метода кинетостатики?

Как определяются реакции в кинематических парах?

Что такое синтез механизмов и каковы его основные задачи?

Как выполняется синтез кривошипно-ползунного механизма?

Как выполняется синтез кулачкового механизма?

Какие типовые механизмы применяются в мехатронных устройствах?

Как выбирается механизм для конкретной задачи в мехатронике?

Какие современные методы и инструменты используются для проектирования механизмов?

Как выполняется интеграция механических, электронных и управляющих компонентов в мехатронных системах?_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Понимает основные понятия и определения структурного, кинематического и динамического анализа механизмов	Не знает основных понятий и определений прикладной механики
Знает классификацию и строение типовых механизмов	Не может выполнить структурный анализ механизма
Может выполнить структурный анализ и определить степень подвижности механизма	Не владеет методами кинематического анализа
Способен провести кинематический анализ типовых механизмов (скорости, ускорения)	Не понимает основ динамического анализа и силового расчета
Понимает основы силового расчета механизмов (метод кинетостатики)	Не знает этапов синтеза механизмов
Знает основные этапы синтеза механизмов	Не может обосновать выбор механизма для мехатронного устройства
Может обосновать выбор механизма для мехатронного устройства	Отвечает на 50% вопросов или отказывается от ответа
Отвечает на $\geq 50\%$ вопросов осмысленно и без грубых ошибок	

7 Основная учебная литература

1. Прикладная механика : программа курса, задания на контрольную работу для специальности АТП, задания на курсовой проект для специальностей ГА, ЭАП / Иркут. гос. техн. ун-т, 2004. - 8.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-10091.pdf>

2. Прикладная механика : методические указания для самостоятельной работы заочной формы обучения: для всех направлений и специальностей изучающих дисциплину "Прикладная механика" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2005. - 39.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-7307.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Прикладная механика и детали машин : метод. указания : для лаб. работ машиностроит. и др. специальностей / Иркут. гос. техн. ун-т, 2007. - 51.

2. Бегун П. И. Прикладная механика : учеб. для немашиностроит. направлений и специальностей вузов / П. И. Бегун, О. П. Кормилицын, 2006. - 462.

3. Диевский В. А. Теоретическая механика : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 150300 "Прикладная механика" / В. А. Диевский, 2005. - 319.

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. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение

2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ

3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.