

**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  
(307)»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №6 от 10 февраля 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«УСТРОЙСТВО МЕХАНИЗМОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН»**

Направление: 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Проектирование систем управления технологическим оборудованием  
нефтегазохимических производств

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Шматкова Анна Викторовна  
Дата подписания: 17.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Кузнецов Николай  
Константинович  
Дата подписания: 19.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Голодков Юрий  
Эдуардович  
Дата подписания: 18.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.



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

## 1.1 Дисциплина «Устройство механизмов технологических машин» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции                                                                                                                                      | Код индикатора компетенции |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов | ОПК-5.1                    |

## 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора                                                                                                                   | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5.1        | Разрабатывает и применяет аналитические и численные методы при создании математических моделей узлов и механизмов технологических машин | <b>Знать</b> конструктивные особенности узлов и механизмов технологических машин.<br><b>Уметь</b> разрабатывать математические модели узлов и механизмов технологических машин с использованием аналитических и численных методов.<br><b>Владеть</b> аналитическими методами исследования машин и механизмов. |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Устройство механизмов технологических машин» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Новые конструкционные материалы и методы их испытания»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик:

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

| Вид учебной работы                                      | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |             |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                         | Всего                                                                                                         | Семестр № 2 |
| Общая трудоемкость дисциплины                           | 108                                                                                                           | 108         |
| Аудиторные занятия, в том числе:                        | 28                                                                                                            | 28          |
| лекции                                                  | 14                                                                                                            | 14          |
| лабораторные работы                                     | 0                                                                                                             | 0           |
| практические/семинарские занятия                        | 14                                                                                                            | 14          |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование) | 80                                                                                                            | 80          |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                   | 0                                                                                                             | 0           |

|                                                                    |       |       |
|--------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Вид промежуточной аттестации<br>(итогового контроля по дисциплине) | Зачет | Зачет |
|--------------------------------------------------------------------|-------|-------|

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

###### Семестр № 2

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины                                | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС           |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|---------------|--------------|-------------------------------|
|          |                                                                             | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |               |              |                               |
|          |                                                                             | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №             | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                                                           | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9             | 10           | 11                            |
| 1        | Машины для<br>измельчения<br>материалов.                                    | 1                      | 2            |    |              | 1       | 2            | 1, 2,<br>4    | 12           | Решение<br>задач              |
| 2        | Машины для<br>разделения<br>неоднородных<br>систем.                         | 2                      | 2            |    |              | 2       | 2            | 1, 2,<br>4    | 12           | Решение<br>задач              |
| 3        | Машины для<br>смешения<br>материалов.                                       | 3                      | 2            |    |              | 3       | 2            | 1, 2,<br>4    | 12           | Решение<br>задач              |
| 4        | Машины для<br>проведения<br>строительно -<br>дорожных работ.                | 4                      | 2            |    |              | 4       | 2            | 1, 2,<br>3, 4 | 13           | Доклад                        |
| 5        | Машины для<br>размерной<br>обработки<br>заготовок путем<br>снятия стружки.. | 5                      | 4            |    |              | 5       | 4            | 1, 2,<br>3, 4 | 18           | Решение<br>задач              |
| 6        | Машины<br>очистного<br>комплекса.                                           | 6                      | 2            |    |              | 6       | 2            | 1, 2,<br>3, 4 | 13           | Доклад                        |
|          | Промежуточная<br>аттестация                                                 |                        |              |    |              |         |              |               |              | Зачет                         |
|          | Всего                                                                       |                        | 14           |    |              |         | 14           |               | 80           |                               |

##### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

###### Семестр № 2

| № | Тема                                             | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                      |
|---|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Машины для<br>измельчения<br>материалов.         | Способы измельчения и классификация<br>измельчителей. Дробилки. Мельницы.<br>Параметрические расчеты измельчителей.                                                                                                                     |
| 2 | Машины для<br>разделения<br>неоднородных систем. | Машины для разделения сыпучих сыпучих<br>материалов на фракции. Аппараты для очистки<br>газов. Машины для разделения жидких<br>неоднородных систем. Параметрические расчеты<br>машин и аппаратов для разделения неоднородных<br>систем. |
| 3 | Машины для смешения<br>материалов.               | Основы процесса смешения и классификация<br>оборудования. Смесители для сыпучих                                                                                                                                                         |

|   |                                                                 |                                                                                                                                              |
|---|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                 | материалов. Смесители для жидкостей и высоковязких материалов. Параметрические расчеты смесителей.                                           |
| 4 | Машины для проведения строительно -дорожных работ.              | Основные сведения. Классификация. Грузоподъемные машины. Параметрические расчеты типовых конструкций.                                        |
| 5 | Машины для размерной обработки заготовок путем снятия стружки.. | Классификация. Типовые детали и механизмы металлорежущих и деревообрабатывающих станков. Параметрические расчеты основных узлов и агрегатов. |
| 6 | Машины очистного комплекса.                                     | Устройство горных машин и механизмов, входящих в состав комплексов оборудования и агрегатов. Типовые механизмы, расчет, анализ конструкции.  |

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 2

| № | Темы практических (семинарских) занятий                              | Кол-во академических часов |
|---|----------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Расчет механизма машины для измельчения материалов.                  | 2                          |
| 2 | Математическая модель механизма для разделения неоднородных систем.  | 2                          |
| 3 | Расчет математической модели привода машины для смешения материалов. | 2                          |
| 4 | Математическая модель грузоподъемного механизма.                     | 2                          |
| 5 | Кинематический анализ механизмов передач численными методами.        | 4                          |
| 6 | Кинематический анализ редуктора исполнительного органа комбайна.     | 2                          |

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 2

| № | Вид СРС                                                   | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Подготовка к зачёту                                       | 14                         |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам) | 12                         |
| 3 | Подготовка презентаций                                    | 11                         |
| 4 | Решение специальных задач                                 | 43                         |

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**

На практических занятиях студенту выдается кинематическая схема механизма, как элемента узла или агрегата технологического оборудования.

На занятиях при выполнении выданных заданий рекомендуется придерживаться следующего порядка выполнения работы:

1. Определить назначение механизма.
2. Дать описание принципа работы механизма.
3. Выявить укрупненные группы механизмов, участвующих в преобразовании движения. Вычертить их отдельно от основного механизма (дать им название, определить количество звеньев, определить входное и выходное звено, определить вид преобразования движения).
4. Определить необходимые для дальнейшего проектирования входные параметры для каждой группы механизмов.
5. Составить математическую модель механизма. Провести необходимые расчеты.

#### **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 с использованием дополнительной учебной и справочной литературы при решении задач, выданных преподавателем для закрепления пройденного материала.

## **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 2 | Решение задач**

##### **Описание процедуры.**

Для закрепления пройденного материала студентам на самостоятельную проработку выдается комплект задач по каждому разделу.

##### **Критерии оценивания.**

задачи решены, получен ответ с обоснованием выбора метода расчета, результат прикреплен в соответствующий раздел электронного курса.

#### **6.1.2 семестр 2 | Доклад**

##### **Описание процедуры.**

студентами подготавливается доклад с сопровождением в виде презентации, в докладе подробно рассматриваются машины и механизмы, использующиеся в определенной отрасли машиностроения, проведен анализ типовых механизмов, даны предложения по методам проектирования и создания математических моделей, необходимых конкретно

для рассматриваемого оборудования. Материал, подготовленный студентом, выносится на общее обсуждение.

### **Критерии оценивания.**

доклад подготовлен и оформлен, студент дает развернутые ответы на задаваемые вопросы, обосновывая свой выбор, опираясь на нормативную документацию и изученную дополнительную литературу.

## **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

| <b>Индикатор достижения компетенции</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                 | <b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b> |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| ОПК-5.1                                 | при создании математических моделей механизмов применяет аналитические и численные методы. | устный опрос, защита отчета по практическим работам          |

## **6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации**

### **6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине**

#### **6.2.2.1.1 Описание процедуры**

К зачету допускаются студенты выполнившие все выданные на практических занятиях задания.

За две недели до окончания семестра студентам выдается кинематическая схема типового шестизвенного механизма для дальнейшего моделирования и демонстрации его работы. В зачетную неделю необходимо подготовленный материал по этой работе предоставить преподавателю и защитить его.

#### **6.2.2.1.2 Критерии оценивания**

| <b>Зачтено</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Не зачтено</b>                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| студент выполнил зачетное задание, демонстрирует знания, умения и навыки при создании математических моделей механизмов, при анализе кинематических схем технологического оборудования выявляет типовые механизмы, уверенно выбирает методы расчета и проектирования, обосновывая свой выбор, опираясь на нормативную документацию. | студент не выполнил зачетное задание, не ориентируется в типовых механизмах, не способен выбрать метод расчета и проектирования механизма, не демонстрирует знания устройств механизмов технологических машин. |

## 7 Основная учебная литература

1. Феценко. Справочник конструктора [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие. Кн. 2 : Проектирование машин и деталей, 2019. - 398.

[Сайт] – URL: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/86563>

2. Беляев А. В. Проектирование машин для земляных работ : учебное пособие / А. В. Беляев, А. Г. Беляева, 2015. - 286.

3. Проектирование машиностроительных производств (механические цеха) : учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В. М. Балашов, В. В. Мешков, А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин, 2015. - 199.

4. Теория машин и механизмов : методические указания к разделу: "Кинематический анализ зубчатых механизмов" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 26.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-1658.pdf>

5. 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.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-15778.pdf>

## 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Вибрации в технике : справочник : в 6 т. / редсовет: В. Н. Челомей (гл. ред.) [и др.]. Т. 1 : Колебания линейных систем / И. И. Артоболевский [и др.]; под ред. В. В. Болотина, 1978. - 352.

2. Артоболевский. Механизмы : пособие для инженеров, конструкторов и изобретателей. Т. 1, 1947. - 886.

3. Артоболевский Иван Иванович. Основы синтеза систем машин автоматического действия / И. И. Артоболевский, Д. Я. Ильинский, 1983. - 278.

4. Артоболевский. Механизмы в современной технике [Текст] : справочное пособие: в 7 т. Т. 1 : Элементы механизмов. Простейшие рычажные и шарнирно-рычажные механизмы, 1979. - 496.

5. Артоболевский И. И. Механизмы в современной технике. В 7 томах. Т. 2. Кулисно-рычажные и кривошипно-ползунные механизмы / И. И. Артоболевский, 1979. - 560.

6. Артоболевский И. И. Механизмы в современной технике : справочное пособие. В 7 томах. Т. 3. Рычажно-кулачковые, рычажно-зубчатые, рычажно-храповые, рычажно-клиновые и винто-рычажные механизмы / И. И. Артоболевский, 1979. - 416.

7. Артоболевский. Механизмы в современной технике : справочное пособие: в 7 т. Т. 6 : Электрические механизмы, Т. 7. Гидравлические и пневматические механизмы, 1981, 1981. - 784.

8. 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.



[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-18070.pdf>

9. Артоболевский И. И. Сборник задач по теории механизмов и машин : учебное пособие для машиностроительных специальностей вузов / И. И. Артоболевский, Б. В. Эдельштейн, 1975. - 256.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-31928.pdf>

10. Политехнический словарь / ред. И. И. Артоболевский, 1977. - 608.

11. Методы анализа машин-автоматов / И. И. Артоболевский [и др.]. Ч. 1 : Структурный анализ, 1945. - 120.

12. Артоболевский И. И. Теория и методы уравнивания щековых дробилок : монография / И. И. Артоболевский; [и др.], 1937. - 167.

13. Механика сборных машин : [сборник статей] / АН СССР, Гос. науч.-исслед. ин-т машиноведения; [редкол.: И. И. Артоболевский (отв. ред.) и др.]. Вып. 17-18, 1969. - 165.

14. Артоболевский И. И. Динамика машинных агрегатов на предельных режимах движения / И. И. Артоболевский, В. С. Лощинин, 1977. - 325.

15. Артоболевский Механизмы : пособие для инженеров, конструкторов и изобретателей. Т. 1, 1951. - 887.

16. Механика машин : сборник статей / ред. И. И. Артоболевский. Вып. 1-2, 1966. - 156.

17. Машиностроение Расчет и конструирование машин, Т. 4-4. Машины и оборудование кузнечно-штамповочного и литейного производства / Ю. А. Бочаров [и др.] ; ред.-сост. Ю. А. Бочаров, И. В. Матвеев ; отв. ред. И. Н. Жесткова, 2005, 1994. - 925.

18. Машиностроение Расчет и конструирование машин, Т. 4-17. Машины и оборудование пищевой и перерабатывающей промышленности / С. А. Мачихин [и др.], 2003, 1994. - 735.

19. Машиностроение Расчет и конструирование машин, Т. 4-25. Машиностроение ядерной техники : в 2 кн., Кн. 1 / Е. О. Адамов [и др.], 2005, 1994. - 959.

## **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. КОМПАС-3D V15\_поставка 2014
2. Компас 3 D V20

### 3. Компас 3D V23

#### **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Модель конического дифференциала автомобильного типа
2. Модель коробки скоростей цилиндрическими зубчатыми колесами
3. Модель механизма игловодителя швейной машинки
4. Модель для изучения метода профилирования кулачка