

**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**

**«ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»**

Направление: 18.03.01 Химическая технология

Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Королев Павел Владимирович  
Дата подписания: 01.06.2026

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

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Дьячкова  
Светлана Георгиевна  
Дата подписания: 10.06.2026

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» 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-1.9    |

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

| Код индикатора | Содержание индикатора                                                                                                                                                                                                             | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК ОС-1.10    | Применяет знания и методы прикладной механики для решения задач конструирования и расчета деталей и узлов технологического оборудования, в технологических процессах производства химической продукции                            | <b>Знать</b> методы прикладной механики применяемые при конструировании и расчете деталей и узлов технологического оборудования, используемого для производства химической продукции.<br><b>Уметь</b> решать технические задачи, связанные с конструированием и расчетом деталей и узлов технологического оборудования, используемого для производства химической продукции.<br><b>Владеть</b> навыками решения технических задач, связанных с конструированием и расчетом деталей и узлов технологического оборудования, используемого для производства химической продукции. |
| ОПК ОС-1.9     | Применяет знания и методы механики машин для решения задач структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза типовых механизмов и машин, используемых в технологических процессах производства химической продукции | <b>Знать</b> методы механики машин для решения задач структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза типовых механизмов и машин, используемых в технологических процессах производства химической продукции.<br><b>Уметь</b> решать технические задачи при структурном, кинематическом и динамическом анализе и синтезе типовых механизмов и машин, используемых в технологических процессах производства химической продукции.                                                                                                                                |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <b>Владеть</b> навыками решения технических задач при структурном, кинематическом и динамическом анализе и синтезе типовых механизмов и машин, используемых в технологических процессах производства химической продукции. |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Прикладная механика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Материаловедение и защита от коррозии в химико-технологических процессах»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Процессы и аппараты химической технологии», «Системы автоматизированного проектирования нефтехимических производств»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

| Вид учебной работы                                              | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |             |             |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                                                 | Всего                                                                                                         | Семестр № 3 | Семестр № 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины                                   | 144                                                                                                           | 72          | 72          |
| Аудиторные занятия, в том числе:                                | 64                                                                                                            | 32          | 32          |
| лекции                                                          | 32                                                                                                            | 16          | 16          |
| лабораторные работы                                             | 0                                                                                                             | 0           | 0           |
| практические/семинарские занятия                                | 32                                                                                                            | 16          | 16          |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)         | 53                                                                                                            | 40          | 13          |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                           | 27                                                                                                            | 0           | 27          |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | Экзамен, Зачет                                                                                                | Зачет       | Экзамен     |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

#### Семестр № 3

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины | Виды контактной работы |      |    |      |         |      | СРС |      | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|----------------------------------------------|------------------------|------|----|------|---------|------|-----|------|-------------------------------|
|          |                                              | Лекции                 |      | ЛР |      | ПЗ(СЕМ) |      |     |      |                               |
|          |                                              | №                      | Код. | №  | Код. | №       | Код. | №   | Код. |                               |

|   |                                                           |   | Час. |   | Час. |   | Час. |   | Час. |              |
|---|-----------------------------------------------------------|---|------|---|------|---|------|---|------|--------------|
| 1 | 2                                                         | 3 | 4    | 5 | 6    | 7 | 8    | 9 | 10   | 11           |
| 1 | Теоретическая механика: статика.                          | 1 | 2    |   |      | 1 | 2    | 1 | 5    | Устный опрос |
| 2 | Теоретическая механика: кинематика точки.                 | 2 | 2    |   |      | 2 | 2    | 1 | 5    | Устный опрос |
| 3 | Теоретическая механика: динамика.                         | 3 | 2    |   |      | 3 | 2    | 1 | 5    | Устный опрос |
| 4 | Теоретическая механика: работа и мощность.                | 4 | 2    |   |      | 4 | 2    | 1 | 5    | Устный опрос |
| 5 | Сопротивление материалов: основные положения и допущения. | 5 | 2    |   |      | 5 | 2    | 1 | 5    | Устный опрос |
| 6 | Сопротивление материалов: срез и смятие.                  | 6 | 2    |   |      | 6 | 2    | 1 | 5    | Устный опрос |
| 7 | Сопротивление материалов: кручение.                       | 7 | 2    |   |      | 7 | 2    | 1 | 5    | Устный опрос |
| 8 | Сопротивление материалов: изгиб.                          | 8 | 2    |   |      | 8 | 2    | 1 | 5    | Устный опрос |
|   | Промежуточная аттестация                                  |   |      |   |      |   |      |   |      | Зачет        |
|   | Всего                                                     |   | 16   |   |      |   | 16   |   | 40   |              |

#### Семестр № 4

| №<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        | Теория механизмов и машин: структурный анализ механизма.    | 1                      | 2            |    |              | 1       | 2            | 1   | 2            | Устный опрос                  |
| 2        | Теория механизмов и машин: кинематический анализ механизма. | 2                      | 2            |    |              | 2       | 2            | 1   | 2            | Устный опрос                  |
| 3        | Теория механизмов и машин: динамический анализ механизма.   | 3                      | 2            |    |              | 3       | 2            | 1   | 2            | Устный опрос                  |
| 4        | Теория механизмов и машин: синтез                           | 4                      | 2            |    |              | 4       | 2            | 1   | 2            | Устный опрос                  |

|   |                                                                  |   |    |  |  |   |    |   |    |              |
|---|------------------------------------------------------------------|---|----|--|--|---|----|---|----|--------------|
|   | зубчатых механизмов.                                             |   |    |  |  |   |    |   |    |              |
| 5 | Детали машин: основные термины, понятия и определения.           | 5 | 2  |  |  | 5 | 2  | 1 | 2  | Устный опрос |
| 6 | Детали машин: механические передачи.                             | 6 | 2  |  |  | 6 | 2  | 1 | 1  | Устный опрос |
| 7 | Детали машин: валы и оси, подшипники.                            | 7 | 2  |  |  | 7 | 2  | 1 | 1  | Устный опрос |
| 8 | Детали машин: соединения деталей машин. Муфты. Корпусные детали. | 8 | 2  |  |  | 8 | 2  | 1 | 1  | Устный опрос |
|   | Промежуточная аттестация                                         |   |    |  |  |   |    |   | 27 | Экзамен      |
|   | Всего                                                            |   | 16 |  |  |   | 16 |   | 40 |              |

## 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

### Семестр № 3

| № | Тема                                                      | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Теоретическая механика: статика.                          | Основные понятия и аксиомы статики. Плоская система сходящихся сил. определение равнодействующей. Пара сил и момент сил относительно точки. Плоская система произвольно расположенных сил. Определение реакций опор и моментов защемления балочных систем. Центр тяжести фигур. |
| 2 | Теоретическая механика: кинематика точки.                 | Простейшие движения твердого тела. Сложное движение точки и твердого тела.                                                                                                                                                                                                      |
| 3 | Теоретическая механика: динамика.                         | Основные понятия и аксиомы динамики. Трение скольжения и трение качения. Движение материальной точки.                                                                                                                                                                           |
| 4 | Теоретическая механика: работа и мощность.                | Работа. Мощность. Коэффициент полезного действия. Общие теоремы динамики.                                                                                                                                                                                                       |
| 5 | Сопротивление материалов: основные положения и допущения. | Основные положения и допущения, принятые при расчетах дисциплины "Сопротивление материалов". Нагрузки внешние и внутренние. Метод сечений. Растяжение и сжатие. Закон Гука. Предельные и допускаемые напряжения.                                                                |
| 6 | Сопротивление материалов: срез и смятие.                  | Расчеты на срез и смятие.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 7 | Сопротивление материалов: кручение.                       | Напряжения и деформации при кручении. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.                                                                                                                                                                                            |
| 8 | Сопротивление материалов: изгиб.                          | Классификация видов изгиба. Расчеты на прочность при изгибе.                                                                                                                                                                                                                    |

#### Семестр № 4

| № | Тема                                                             | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                        |
|---|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Теория механизмов и машин: структурный анализ механизма.         | Основные термины, понятия и определения. Классификация кинематических пар. Степень подвижности механизма. Классификация групп Ассура. Структурный анализ механизма.                                                       |
| 2 | Теория механизмов и машин: кинематический анализ механизма.      | Цель и задачи кинематического анализа механизма. Методы кинематического анализа.                                                                                                                                          |
| 3 | Теория механизмов и машин: динамический анализ механизма.        | Цель и задачи динамического анализа механизма. Определение сил, действующих на звенья механизма. Определение уравновешивающей силы по теореме Жуковского. Определение истинного закона движения ведущего звена механизма. |
| 4 | Теория механизмов и машин: синтез зубчатых механизмов.           | Классификация механизмов передач и определение передаточных отношений. Эвольвентное зацепление. Синтез зубчатых передач с эвольвентным зацеплением.                                                                       |
| 5 | Детали машин: основные термины, понятия и определения.           | Детали машин общего назначения. Критерии работоспособности деталей машин. Отказы деталей машин.                                                                                                                           |
| 6 | Детали машин: механические передачи.                             | Определение передаточных отношений: зубчатых редукторов, клиноременных передач, цепных передач. Расчет передач на прочность.                                                                                              |
| 7 | Детали машин: валы и оси, подшипники.                            | Классификация валов и осей. Расчет на прочность валов и осей. Классификация подшипников. Расчет подшипников.                                                                                                              |
| 8 | Детали машин: соединения деталей машин. Муфты. Корпусные детали. | Классификация соединений деталей машин. Расчет на прочность соединений. Выбор муфт. Расчет корпусных деталей                                                                                                              |

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

#### Семестр № 3

| № | Темы практических (семинарских) занятий                                                    | Кол-во академических часов |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Плоская система сходящихся сил. Определение равнодействующей геометрическим способом.      | 2                          |
| 2 | Кинематика точки. Определение скоростей и ускорений точки.                                 | 2                          |
| 3 | Определение сил, действующих на твердое тело. Определение сил трения скольжения и качения. | 2                          |
| 4 | Определение КПД механического привода технологических машин.                               | 2                          |

|   |                                        |   |
|---|----------------------------------------|---|
| 5 | Расчет бруса на растяжение и сжатие.   | 2 |
| 6 | Расчет деталей машин на срез и смятие. | 2 |
| 7 | Расчет деталей машин на кручение.      | 2 |
| 8 | Расчет деталей машин на изгиб.         | 2 |

#### Семестр № 4

| № | Темы практических (семинарских) занятий                                                | Кол-во академических часов |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Структурный анализ механизма с целью определения его класса.                           | 2                          |
| 2 | Определение перемещений, скоростей и ускорений звеньев кривошипно-шатунного механизма. | 2                          |
| 3 | Определение сил, действующих на звенья кривошипно-шатунного механизма.                 | 2                          |
| 4 | Синтез эвольвентного зубчатого зацепления.                                             | 2                          |
| 5 | Анализ конструкции и составление спецификации зубчатого редуктора.                     | 2                          |
| 6 | Определение передаточных отношений зубчатых, червячных и планетарных редукторов.       | 2                          |
| 7 | Расчет валов редуктора на прочность. Выбор подшипников для валов.                      | 2                          |
| 8 | Расчет шпоночных соединений. Выбор муфт.                                               | 2                          |

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 3

| № | Вид СРС                            | Кол-во академических часов |
|---|------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Подготовка к практическим занятиям | 40                         |

##### Семестр № 4

| № | Вид СРС                            | Кол-во академических часов |
|---|------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Подготовка к практическим занятиям | 13                         |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекций и практических работ используются следующие интерактивные методы обучения: технология «дальтон-плана», технология «проблемного обучения», инновационная методика обучения «Мокрицкой». «Дальтон-план» — форма обучения, приспособленная к возможностям и способностям каждого студента. Обучение организовано так, что преобладает самостоятельная учебная деятельность обучающегося, а роль преподавателя состоит в организации этой деятельности. Студенты выполняют индивидуальные задания и могут получать помощь преподавателя, который выполняет роль консультанта или помощника, а также получить помощь от «сильных» студентов. В начале семестра студенты получают задание по предмету, с указанием сроков выполнения и сдачи отчета (лабораторных работ,

практических работ, курсового проекта). Преподаватель выдает все необходимые учебные пособия (конспекты лекций, методички по выполнению лабораторных и практических работ) и письменные инструкции по выполнению заданий. В сплоченных группах, где имеется авторитетный староста, «Дальтон-план» принимается «на ура», так как часть работы по повышению успеваемости слабых студентов ложится на плечи «сильных» студентов. Успеваемость студентов при использовании системы «дальтон-план» достигает 90-95%. Метод проблемного обучения. В студенческих группах, где нет авторитетного старосты, а вся группа часто состоит из нескольких «команд», иногда практически не общающихся между собой, обучение с использованием технологий «Дальтон-плана» отвергается, чаще всего той группой студентов, для которых процесс обучения не представляет трудностей. Эта группа уверена, что без проблем сдаст изучаемую дисциплину, а помогать отстающим и слабым студентам не намерена. В случае, если студентами отвергается система обучения с использованием технологий «Дальтон-плана», то приходится использовать метод проблемного обучения. Технологии «проблемного обучения» основываются на таких постулатах выдающихся педагогов, как:

- нельзя заставлять студента мыслить чужим умом, • студент должен не заучивать науку, а выдумывать ее сам, • плохой преподаватель преподносит истину, а хороший — учит ее находить, • сократовский метод обучения: не навязывание студентам своих мыслей, а подведение их к решению проблемы с помощью вопросов, •

развитие и образование ни одному человеку не могут быть даны или сообщены.

Всякий, кто желает к ним приобщиться, должен достигнуть их собственной деятельностью. То, что человек не приобрел путем своей самостоятельности — не его.

Проблемное обучение основывается на «теории мышления», разработанной психологами, где под термином «мышление» понимается поиск и открытие принципиально нового.

Алгоритм проблемного обучения состоит из двух важнейших шагов: • шаг 1: преподаватель ставит перед студентом учебное проблемное задание, • шаг 2: проблемное задание побуждает студента к решению учебной проблемы и в процессе этого происходит приобретение новых знаний у студента и их закрепление в сознании студента. Под термином «проблема», понимается противоречие, которое требует изучения.

Движущей силой развития студентов при проблемном обучении является это противоречие. Студент, преодолевая противоречие и решая проблему, осознает, что полученных ранее знаний ему недостаточно, поэтому старается пополнить свои знания для решения проблемы, используя ресурсы интернета и, изучая дополнительную литературу. Например, при выполнении курсового проекта или практических, или лабораторных работ, проблемы выражаются в форме целого ряда многовариантных задач, решения которых заранее неизвестны. Так при проектировании привода конвейера, студент должен обосновать выбор одного конкретного электродвигателя из целого ряда возможных вариантов. Или, обосновать выбор термообработки и материала для изготовления зубчатых колес. Или, обосновать выбор конкретного типа муфты из огромного ряда предлагаемых к использованию. Таких проблемных задач студент решает более десятка. Первое время студент постоянно обращается к преподавателю с вопросом: «А какой вариант решения данной конкретной задачи мне выбрать?». Преподаватель совместно со студентом начинает рассматривать разные варианты решения данной конкретной проблемной задачи: оказывается, что на первый взгляд решений много, а студент должен выбрать только одно решение. Преподаватель «подводит» студента к принятию конкретного решения со следующим обоснованием: «Я выбираю такое-то решение, потому, что ...» и далее студент пытается обосновать выбранное решение. После решения второй или третьей конкретной проблемной задачи, студент уже самостоятельно

старается решить оставшиеся задачи в курсовом проекте, занимаясь поиском выбора оптимального варианта и принимая на себя определенные обязательства за последствия, которые могут произойти от принятого варианта решения. Преподаватель приводит конкретные примеры из практики и сообщает студенту, что, работая на производстве и принимая конкретное решение, он должен быть готов к ответственности за принятое решение. Таким образом, студент впервые понимает, что выбор и обоснование одного конкретного оптимального решения из множества возможных зависит от него лично и уровня его знаний. Такой студент уже готов к выполнению дипломной работы. Успеваемость студентов при использовании системы проблемного обучения ниже, чем при системе «Дальтон-плана», и составляет в среднем 60-80%. С точки зрения психологии, процедура самостоятельного решения студентом цепи последовательных и часто взаимосвязанных учебных проблемных задач при курсовом проектировании, и является сущностью проблемного обучения. В этом случае знания преподавателя становятся знаниями студентов не в процессе их передачи, а в результате собственной мыслительной деятельности студентов. Инновационная методика обучения «Мокрицкой» применяется с 2023 года и очень подробно изложена в научной статье: Королев П.В., Мокрицкая Д.Н. Повышение профессионального уровня инженеров-механиков на основе инновационной методики обучения "Мокрицкой" с плавным переходом к использованию искусственного интеллекта в образовании //Флагман науки: научный журнал. Май 2024. - СПб., Изд. ГНИИ "Нацразвитие"-2024. №5(16), с. 355-362. Эта методика позволяет обеспечить 100% успеваемость в группе.

## **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**

Олофинская В.П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: учебное пособие. – М.: ФОРУМ, 2010. -349 с.

Будник Ф.Г. и др. Сборник задач по теоретической механике: Учеб. Пособие для студентов вузов/ Ф.Г. Будник, Ю.М. Зингерман, Е.И. Селенский; Под ред. А.С. Кельзона. – М.: Высш. шк., 1987. – 176 с.

Прикладная механика. Методические указания по выполнению практических заданий. Составители: В.И. Зайцев, П.В. Королев. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008. – 80 с.

Зеньков Е.В., Еремеев В.К., Горнов Ю.Н. Сопротивление материалов, теория механизмов и деталей машин. Сборник задач и примеров решения: учеб. Пособие. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2017. -128 с.

Королев П.В. Детали машин. Курсовое проектирование: учебное пособие/ Королев П.В. – Москва: Директ-Медиа, 2023. 276 с.

#### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

Иосилевич Г.Б., Строганов Г.Б., Маслов Г.С. Прикладная механика: Учеб. Для вузов/ Под ред. Г.Б. Иосилевича. – М.: Высш. Шк., 1989. – 351 с.

Королев П.В. Механика, прикладная механика, техническая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Королев П.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 279 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87388.html>.— ЭБС «IPRbooks».

Королев П.В. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Королев П.В.—

Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 160 с.— Режим доступа URL: <http://www.iprbookshop.ru/87387.html>.— ЭБС «IPRbooks».

Королев П.В. Техническая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Королев П.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 111 с.— Режим доступа URL: <http://www.iprbookshop.ru/88496.html>.— ЭБС «IPRbooks».

Королев П. В. Техническая механика: учебник для СПО (Гриф УМО) / П. В. Королев. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 116 с. — ISBN 978-5-4488-0672-8, 978-5-4497-0264-7. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://ipr-smart.ru/88496.html>

Королев П. В. Техническая механика (на трех языках: русском, английском, китайском): учебное пособие / П. В. Королев. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 280 с. — ISBN 978-5-4497-3023-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140888.html>

## **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 3 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

Тема 1. Основы дисциплины «Теоретическая механика».

Описание процедуры: текущий контроль знаний, умений и навыков обучающихся проводится на 8 неделе 3-го семестра, после завершения очередного этапа формирования профессиональных компетенций.

Пример задания: контроль умений и практических навыков осуществляется в процессе защиты индивидуальных заданий при выполнении практических работ № 1-4 (раздел «Теоретическая механика»). Контроль теоретических знаний, полученных в процессе самостоятельной работы студентов по дисциплине, производится в форме устного опроса по контрольным вопросам (раздел «Теоретическая механика»).

Обучающийся должен представить отчеты по решению практических задач, выданных на практических занятиях № 1-4 и ответить на контрольные вопросы.

Тема 2. Основы дисциплины «Сопротивление материалов».

Описание процедуры: текущий контроль знаний, умений и навыков обучающихся проводится на 16 неделе 3-го семестра, после завершения очередного этапа формирования профессиональных компетенций.

Пример задания: контроль умений и практических навыков осуществляется в процессе защиты индивидуальных заданий при выполнении практических работ № 5-8 (раздел «Сопротивление материалов»). Контроль теоретических знаний, полученных в процессе самостоятельной работы студентов по дисциплине, производится в форме устного опроса по контрольным вопросам (раздел «Сопротивление материалов»).

Обучающийся должен представить отчеты по решению практических задач, выданных на практических занятиях № 5-8 и ответить на контрольные вопросы.

##### **Критерии оценивания.**

Тема 1. Основы дисциплины «Теоретическая механика».

Описание процедуры: текущий контроль знаний, умений и навыков обучающихся проводится на 8 неделе 3-го семестра, после завершения очередного этапа формирования профессиональных компетенций.

Пример задания: контроль умений и практических навыков осуществляется в процессе защиты индивидуальных заданий при выполнении практических работ № 1-4 (раздел «Теоретическая механика»). Контроль теоретических знаний, полученных в процессе самостоятельной работы студентов по дисциплине, производится в форме устного опроса по контрольным вопросам (раздел «Теоретическая механика»).

Обучающийся должен представить отчеты по решению практических задач, выданных на практических занятиях № 1-4 и ответить на контрольные вопросы.

Критерии оценки: твердо знает материал, грамотно и по существу отвечает на вопросы, не допускает существенных неточностей в ответах, правильно применяет теоретические положения при решении задач и выполнении практических работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Тема 2. Основы дисциплины «Соппротивление материалов».

Описание процедуры: текущий контроль знаний, умений и навыков обучающихся проводится на 16 неделе 3-го семестра, после завершения очередного этапа формирования профессиональных компетенций.

Пример задания: контроль умений и практических навыков осуществляется в процессе защиты индивидуальных заданий при выполнении практических работ № 5-8 (раздел «Соппротивление материалов»). Контроль теоретических знаний, полученных в процессе самостоятельной работы студентов по дисциплине, производится в форме устного опроса по контрольным вопросам (раздел «Соппротивление материалов»).

Обучающийся должен представить отчеты по решению практических задач, выданных на практических занятиях № 5-8 и ответить на контрольные вопросы.

Критерии оценки: твердо знает материал, грамотно и по существу отвечает на вопросы, не допускает существенных неточностей в ответах, правильно применяет теоретические положения при решении задач и выполнении практических работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

#### **6.1.2 семестр 4 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

Тема 3. Основы дисциплины «Теория механизмов и машин».

Описание процедуры: текущий контроль знаний, умений и навыков обучающихся проводится на 8 неделе 4-го семестра, после завершения очередного этапа формирования профессиональных компетенций.

Пример задания: контроль умений и практических навыков осуществляется в процессе защиты индивидуальных заданий при выполнении практических работ № 1-4 (раздел «Теория механизмов и машин»). Контроль теоретических знаний, полученных в процессе самостоятельной работы студентов по дисциплине, производится в форме устного опроса по контрольным вопросам (раздел «Теория механизмов и машин»).

Обучающийся должен представить отчеты по решению практических задач, выданных на практических занятиях № 1-4 и ответить на контрольные вопросы.

Тема 4. Основы дисциплины «Детали машин».

Описание процедуры: текущий контроль знаний, умений и навыков обучающихся

проводится на 16 неделе 4-го семестра, после завершения очередного этапа формирования профессиональных компетенций.

Пример задания: контроль умений и практических навыков осуществляется в процессе защиты индивидуальных заданий при выполнении практических работ № 5-8 (раздел «Детали машин»). Контроль теоретических знаний, полученных в процессе самостоятельной работы студентов по дисциплине, производится в форме устного опроса по контрольным вопросам (раздел «Детали машин»).

Обучающийся должен представить отчеты по решению практических задач, выданных на практических занятиях № 5-8 и ответить на контрольные вопросы.

### **Критерии оценивания.**

Тема 3. Основы дисциплины «Теория механизмов и машин».

Критерии оценки: твердо знает материал, грамотно и по существу отвечает на вопросы, не допускает существенных неточностей в ответах, правильно применяет теоретические положения при решении задач и выполнении практических работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Тема 4. Основы дисциплины «Детали машин».

Критерии оценки: твердо знает материал, грамотно и по существу отвечает на вопросы, не допускает существенных неточностей в ответах, правильно применяет теоретические положения при решении задач и выполнении практических работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

## **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 ОС-1.10                             | Демонстрирует умения применения знаний и методов прикладной механики при конструировании и расчете деталей и узлов технологического оборудования, используемого для производства химической продукции.                                   | Устный опрос.                                                |
| ОПК ОС-1.9                              | Демонстрирует умения применения знаний и методов механики машин при структурном, кинематическом и динамическом анализе и синтезе типовых механизмов и машин, используемых в технологических процессах производства химической продукции. | Устный опрос.                                                |

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

### **6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине**

#### **6.2.2.1.1 Описание процедуры**

Зачет служит для объективного выявления результатов обучения по дисциплине, сопоставления действительных результатов обучения с запланированными в рабочей программе дисциплины и проводится в конце семестра, в форме письменного опроса по контрольным вопросам

#### Пример задания:

Контрольные вопросы для проведения текущей и промежуточной аттестации.

Раздел «Теоретическая механика»:

1. Предмет и задачи курса «Прикладная механика».
2. Роль дисциплины «Прикладная механика» при анализе, синтезе и расчете деталей и узлов технологического оборудования, в процессах производства химической продукции.
3. Основные понятия и аксиомы статики.
4. Плоская система сходящихся сил, определение равнодействующей.
5. Пара сил и момент сил относительно точки.
6. Плоская система произвольно расположенных сил.
7. Определение реакций опор и моментов защемления балочных систем.
8. Центр тяжести фигур.
9. Простейшие движения твердого тела.
10. Сложное движение точки и твердого тела.
11. Основные понятия и аксиомы динамики.
12. Трение скольжения и трение качения.
13. Движение материальной точки.
14. Работа.
15. Мощность.
16. Коэффициент полезного действия.
17. Общие теоремы динамики.

Раздел «Сопротивление материалов»:

1. Основные положения и допущения, принятые при расчетах дисциплины "Сопротивление материалов".
2. Нагрузки внешние и внутренние.
3. Метод сечений.
4. Растяжение и сжатие.
5. Закон Гука.
6. Предельные и допускаемые напряжения.
7. Расчеты на срез и смятие.
8. Напряжения и деформации при кручении.
9. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.
10. Классификация видов изгиба.
11. Расчеты на прочность при изгибе.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Зачтено                                                                                                                                                                                                           | Не зачтено                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Осуществляет расчет на прочность деталей и узлов технологического оборудования, применяемого в технологических процессах производства химической продукции.<br>Правильные ответы составляют 60 и более процентов. | Не может осуществить расчет на прочность деталей и узлов технологического оборудования, применяемого в технологических процессах производства химической продукции.<br>Правильные ответы составляют менее 60 процентов. |

#### 6.2.2.2 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

##### 6.2.2.2.1 Описание процедуры

Экзамен служит для объективного выявления результатов обучения по дисциплине, сопоставления действительных результатов обучения с запланированными в рабочей программе дисциплины и проводится в форме письменного экзамена. Оценка знаний на экзамене проводится с помощью экзаменационных билетов. Необходимо ответить на три теоретических вопроса из числа контрольных вопросов.

##### Пример задания:

Контрольные вопросы для проведения текущей и промежуточной аттестации.

Раздел «Теория механизмов и машин»:

1. Основные термины, понятия и определения дисциплины «Теория механизмов и машин».
2. Классификация кинематических пар.
3. Степень подвижности механизма.
4. Классификация групп Ассура.
5. Структурный анализ механизма.
6. Цель и задачи кинематического анализа механизма.
7. Методы кинематического анализа.
8. Цель и задачи динамического анализа механизма.
9. Определение сил, действующих на звенья механизма.
10. Определение уравновешивающей силы по теореме Жуковского.
11. Определение истинного закона движения ведущего звена механизма.
12. Классификация механизмов передач и определение передаточных отношений.
13. Эвольвентное зацепление.
14. Синтез зубчатых передач с эвольвентным зацеплением.

Раздел «Детали машин»:

1. Детали машин общего назначения.
2. Критерии работоспособности деталей машин.
3. Отказы деталей машин.
4. Определение передаточных отношений: зубчатых редукторов, клиноременных передач, цепных передач.

- 5.Расчет передач на прочность.
- 6.Классификация валов и осей.
- 7.Расчет на прочность валов и осей.
- 8.Классификация подшипников.
- 9.Расчет подшипников.
- 10.Классификация соединений деталей машин.
- 11.Расчет на прочность соединений.
- 12.Выбор муфт.
- 13.Расчет корпусных деталей.

#### 6.2.2.2 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 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 | 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 навыками и приемами их выполнения. | 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 решении практических задач. | Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не может решить практические задачи. |

|        |  |  |  |
|--------|--|--|--|
| задач. |  |  |  |
|--------|--|--|--|

## 7 Основная учебная литература

1. Королев П. В. Техническая механика: учебник для СПО (Гриф УМО) / П. В. Королев. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 116 с. — ISBN 978-5-4488-0672-8, 978-5-4497-0264-7. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://ipr-smart.ru/88496.html>

[Сайт] – URL: <https://ipr-smart.ru/88496.html>

2. Королев П.В. Механика, прикладная механика, техническая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Королев П.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 279 с.— Режим доступа URL: <http://www.iprbookshop.ru/87388.html>.— ЭБС «IPRbooks».

[Сайт] – URL: <http://www.iprbookshop.ru/87388.html>.

3. Королев П.В. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Королев П.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 160 с.— Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/87387.html>.— ЭБС «IPRbooks».

[Сайт] – URL: <http://www.iprbookshop.ru/87387.html>.

## 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Королев П. В. Техническая механика (на трех языках: русском, английском, китайском): учебное пособие / П. В. Королев. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 280 с. — ISBN 978-5-4497-3023-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140888.html>

[Сайт] – URL: <https://www.iprbookshop.ru/140888.html>

2. Королев, П. В. Техническая механика (на трех языках: русском, английском, китайском): учебное пособие для СПО / П. В. Королев. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 277 с. — ISBN 978-5-4488-2150-9, 978-5-4497-3368-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141856.html> (дата обращения: 01.08.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

[Сайт] – URL: <https://www.iprbookshop.ru/141856.html>

3. Korolev, P. V. Technical mechanics: study aid / P. V. Korolev. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 130 с. — ISBN 978-5-4497-2554-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140887.html> (дата обращения: 25.07.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

[Сайт] – URL: <https://www.iprbookshop.ru/140887.html>

## 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. Свободно распространяемое программное обеспечение MOODLE

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

1. . Комплекс лабораторный автоматизированный "Детали машин-резонанс валов".
2. . Комплекс лабораторный автоматизированный "Детали машин-редуктор планетарный"
3. Комплекс лабораторный автоматизированный "Детали машин-подшипники скольжения".
4. Комплекс лабораторный автоматизированный "Детали машин-передачи редукторные".
5. Комплекс лабораторный автоматизированный "Детали машин-раскрытие стыка резьбовых соединений».