



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

03.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки (специальность)
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль/специализация) программы
Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

| | |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материаловедения |
| Кафедра | Механики |
| Курс | 3 |

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Механики
25.02.2021, протокол № 5


Зав. кафедрой  А.С. Савинов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
03.03.2021 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов


Согласовано:

Зав. кафедрой Автоматизированного электропривода и мехатроники

 А.А. Николаев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры Механики, канд. техн. наук

 Е.В.Кенарь

Рецензент:

Директор ЗАО НПО "ЦХТ"

канд. техн. наук

 В.П. Дзюба

2019

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от 5 сентября 2020 г. № 2
Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от 18 сентября 2021 г. № 3
Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Прикладная механика» является успешное владение обучающимися общими понятиями об элементах, применяемых в сооружениях, конструкциях, машинах и механизмах, о современных методах расчёта этих элементов на прочность, жёсткость и устойчивость и служит основой изучения специальных дисциплин.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Прикладная механика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физика

Математика

Теоретическая механика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Автоматизированный электропривод

Автоматизированный электропривод в современных технологиях (в металлургии)

Автоматизация типовых технологических процессов

Проектная деятельность

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Прикладная механика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции |
|----------------|---|
| ОПК-3 | Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач |
| ОПК-3.1 | Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем |
| ОПК-3.2 | Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения |

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8,7 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,7 акад. часов;
- самостоятельная работа – 90,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции |
|---|------|--|-----------|-------------|---------------------------------|--|---|-------------------------|
| | | Лек. | лаб. зан. | практ. зан. | | | | |
| 1. Раздел | | | | | | | | |
| Введение в курс. Основные задачи курса. | 3 | 1 | | | 12 | Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий | Теоретический опрос | ОПК-3.1, ОПК-3.2 (зув) |
| Итого по разделу | | 1 | | | 12 | | | ОПК-3.1, ОПК-3.2 |
| 2. Раздел | | | | | | | | |
| Структурный анализ механизмов | 3 | | | 1/1И | 10,8 | Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий | Защита контрольной работа | ОПК-3.1, ОПК-3.2 (зув) |
| Итого по разделу | | | | 1/1И | 10,8 | | | ОПК-3.1, ОПК-3.2 |
| 3. Раздел | | | | | | | | |
| Кинематический анализ механизмов | 3 | | | 1/1И | 15 | Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий | Защита контрольной работа | ОПК-3.1, ОПК-3.2 (зув) |

| | | | | | | | | |
|---|---|----------|--|-------------|-------------|--|--|------------------------------|
| Итого по разделу | | | | 1/ИИ | 15 | | | ОПК-3.1, ОПК-3.2 |
| 4. Раздел | | | | | | | | |
| Динамический анализ механизмов | 3 | | | 1/ИИ | 10,6 | Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий | Защита контрольной работа | ОПК-3.1, ОПК-3.2 (зув) |
| Итого по разделу | | | | 1/ИИ | 10,6 | | | ОПК-3.1, ОПК-3.2 |
| 5. Раздел | | | | | | | | |
| Механические передачи трением и зацеплением | 3 | 1 | | | 18,8 | Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий | Теоретический опрос | ОПК-3.1, ОПК-3.2 (зув) |
| Итого по разделу | | 1 | | | 18,8 | | | ОПК-3.1, ОПК-3.2 |
| 6. Раздел | | | | | | | | |
| Валы и оси. Опоры скольжения и качения | 3 | 1 | | | 15 | Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий | Теоретический опрос Защита контрольной работа | ОПК-3.1, ОПК-3.2 (зув) |
| Итого по разделу | | 1 | | | 15 | | | ОПК-3.1, ОПК-3.2 |
| 7. Раздел | | | | | | | | |
| Соединения деталей машин | 3 | 1 | | | 4,4 | Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий | Теоретический опрос | ОПК-3.1, ОПК-3.2 (зув) |
| Итого по разделу | | 1 | | | 4,4 | | | ОПК-3.1, ОПК-3.2 |
| 8. Раздел | | | | | | | | |
| Упругие элементы, муфты, корпусные детали | 3 | | | 1/ИИ | 3,8 | Закрепление пройденного материала, выполнение практических заданий | Теоретический опрос | ОПК-3.1, ОПК-3.2 (зув) |

| | | | | | | | |
|----------------------------|----------|--|-------------|-------------|--|----------------------------|-----------------------------|
| Итого по разделу | | | 1/1И | 3,8 | | | ОПК-3.1, ОПК-3.2 |
| Итого за семестр | 4 | | 4/4И | 90,4 | | зачет с оценкой | ОПК-3.1, ОПК-3.2 |
| Итого по дисциплине | 4 | | 4/4И | 90,4 | | зачет с оценкой | ОПК-3.1, ОПК-3.2 |

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Прикладная механика» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предлагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к обучающемуся (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения)

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Прикладная механика» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Информационная лекции проходят в традиционной форме (монолог преподавателя), в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используется работа в команде и методы информационных технологий. Часть практических занятий ведутся в интерактивной форме. Интерактивная технология предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Учебные занятия с использованием специализированных интерактивных технологий ведутся в форме учебных дискуссий, эвристических бесед, обучение на основе опыта.

Самостоятельная работа стимулирует обучающихся в процессе подготовки контрольной работы, при решении задач на практических занятиях, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Куликова, Е. В. Техническая механика и детали машин : учебное пособие / Е. В. Куликова, М. В. Андросенко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2934.pdf&show=dcatalogues/1/1134653/2934.pdf&view=true>

2. Варданян Г. С. Прикладная механика: применение методов теории подобия и анализа размерностей к моделированию задач механики деформируемого твердого тела [Электронный ресурс] : учебное пособие / Варданян Г. С. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 168 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Обложка). - Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=533262>

3. Гоголина И. В. Прикладная механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Гоголина, Р. Ю. Романенко, М. С. Сорочкин. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2015. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72021>

б) Дополнительная литература:

1. Ермак В. Н. Прикладная механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Ермак, С. В. Герасименко. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т. Ф. Горбачева, 2014. — 179 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69425>

2. Зиомковский В. М. Прикладная механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Зиомковский В. М., Троицкий И. В. - 2-е изд., стер. - М.: Флинта, 2017. - 288 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=960145>

3. Прикладная механика : теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Д. Бардовский, Б. В. Воронин, П. Я. Бибииков, М. Н. Вьюшина. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2015. — 96 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93621>

4. Прикладная механика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. Т. Батиенков, В. А. Волосухин, С. И. Евтушенко [и др.]. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. — 2-е изд., доп. и перераб. — 339 с. + Доп. материалы . — (Высшее образование). — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=792243>

в) Методические указания:

1. Дьяченко Д.Я., Наумова Н.И. Практикум по сопротивлению материалов: учеб. пособие. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. 117 с.

2. Куликова, Е. В. Кинематический анализ механизмов и машин : учебное пособие / Е. В. Куликова, В. И. Кадошников, М. В. Андросенко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Текст : электронный.

3. Белан, А. К. Проектирование привода технологических машин : учебное пособие [для вузов] / А. К. Белан, М. В. Харченко, О. А. Белан ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2019. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3789.pdf&show=dcatalogues/1/1529940/3789.pdf&view=true>

4. Белан, А. К. Проектирование привода технологических машин : учебное пособие [для вузов] / А. К. Белан, М. В. Харченко, О. А. Белан ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2019. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3789.pdf&show=dcatalogues/1/1529940/3789.pdf&view=true>

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|---|------------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный | Д-300-18 от 21.03.2018 | 28.01.2020 |
| 7Zip | свободно распространяемое ПО | бессрочно |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса | Ссылка |
|--|---|
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам | URL: http://window.edu.ru/ |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: https://scholar.google.ru/ |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» | https://dlib.eastview.com/ |

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: Доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: Стеллажи для хранения учебно-методических пособий и учебно-методической документации

«Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»

По дисциплине «Прикладная механика» предусмотрено выполнение самостоятельной работы обучающихся. Самостоятельная работа обучающихся предполагает решение практических заданий на занятиях.

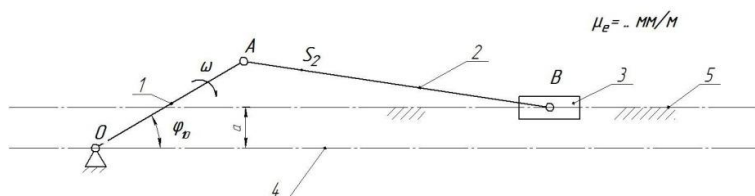
Примерные самостоятельные практические задания:

1.Кинематический анализ кривошипно-ползунных механизмов

Начертить кинематическую схему механизма в масштабе μ_l . Определить масштаб длин μ_l по формуле $\mu_l = \frac{|OA|}{l_{oa}}$ по вариантам.

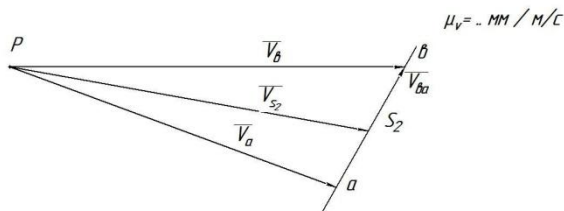
| Номер варианта | α , м | l_1 , м | l_2 , м | φ_{10} , град | ω_1 , рад/с |
|----------------|--------------|-----------|-----------|-----------------------|--------------------|
| 1 | 1,0 | 2,0 | 5,0 | 0 | 12 |
| 2 | 0,9 | 1,4 | 3,5 | 0 | 12 |
| 3 | 0,8 | 1,1 | 2,6 | 0 | 10 |
| 4 | 0,7 | 1,2 | 3,0 | 0 | 10 |
| 5 | 0,6 | 0,8 | 3,5 | 180 | 11 |
| 6 | 0,5 | 1,0 | 3,0 | 0 | 11 |
| 7 | -0,6 | 2,0 | 4,2 | 180 | 11 |
| 8 | -0,7 | 0,5 | 4,5 | 0 | 12 |
| 9 | -0,8 | 0,8 | 2,0 | 180 | 10 |
| 10 | -0,9 | 1,4 | 3,5 | 0 | 12 |
| 11 | -1,0 | 1,2 | 3,0 | 180 | 12 |
| 12 | 0,9 | 1,4 | 3,2 | 0 | 12 |
| 13 | 0,8 | 1,1 | 4,1 | 0 | 12 |
| 14 | 0,7 | 0,8 | 2,5 | 0 | 10 |
| 15 | -0,6 | 0,6 | 2,0 | 0 | 11 |
| 16 | -0,5 | 0,5 | 1,5 | 180 | 10 |
| 17 | 0,4 | 0,2 | 3,0 | 0 | 11 |
| 18 | -0,5 | 1,0 | 2,1 | 180 | 10 |
| 19 | -0,6 | 1,4 | 3,5 | 0 | 12 |
| 20 | -0,7 | 2,0 | 5,5 | 0 | 11 |

а

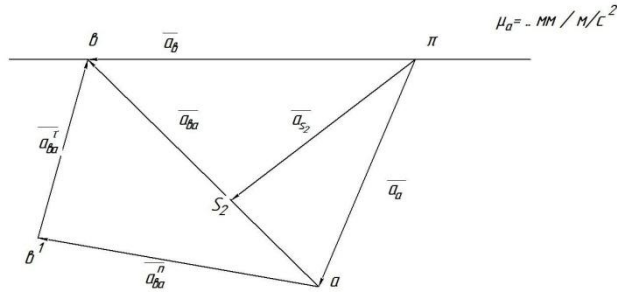


Для имеющегося механизма построить план скоростей в масштабе μ_v .

б

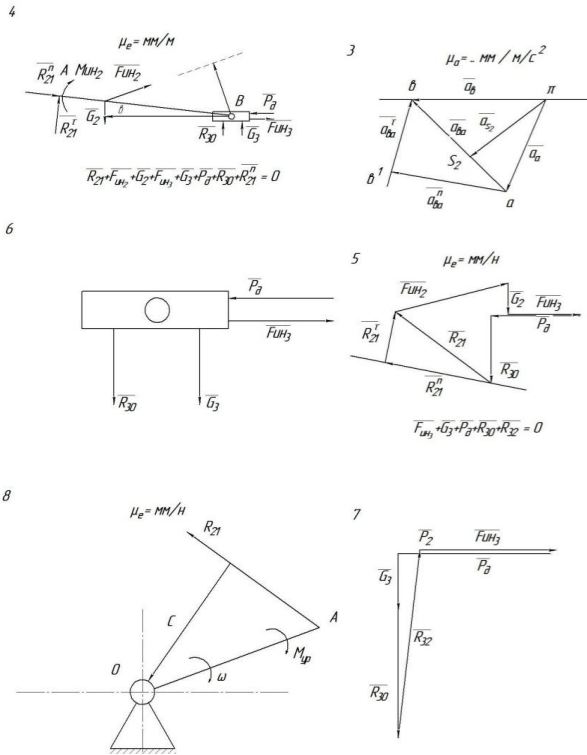


Для имеющегося механизма построить план ускорений в масштабе μ_a .



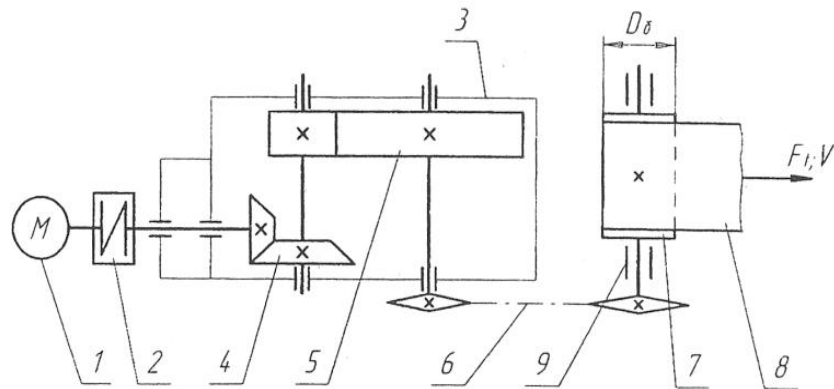
2.Силовой расчёт кривошипно – ползунных механизмов

- Определение сил, действующих на звенья механизма.
- Определение реакций в кинематических парах.
- Определение уравновешивающего момента.
- Выделить структурную группу Ассура и показать все силы, действующее на неё, а также момент инерции второго звена.
- Составить систему уравнений и решить эти уравнения графо-аналитическим методом.



3. Расчёт привода технологической машины

ЗАДАНИЕ 1 Привод ленточного конвейера



1 – двигатель; 2 – муфта; 3 – редуктор; 4 – коническая передача;
5 – цилиндрическая передача; 6 – цепная передача; 7 – барабан;
8 – лента конвейера; 9 – опоры барабана.

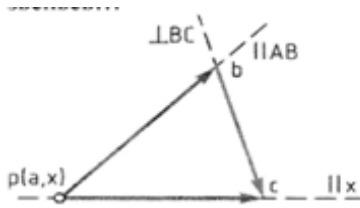
| Исходные данные | Варианты | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Окружная сила на барабане F_t , кН | 0,5 | 1,2 | 1,1 | 1,0 | 0,8 | 0,7 | 1,0 | 1,0 | 0,8 | 0,5 |
| Окружная скорость барабана V , м/с | 3,0 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 3,5 | 2,5 | 2,0 | 2,5 | 2,0 |
| Диаметр барабана D_δ , мм | 800 | 800 | 900 | 900 | 800 | 800 | 600 | 600 | 400 | 400 |
| Срок службы привода L_r , лет | 6 | 4 | 5 | 5 | 7 | 6 | 5 | 4 | 6 | 7 |

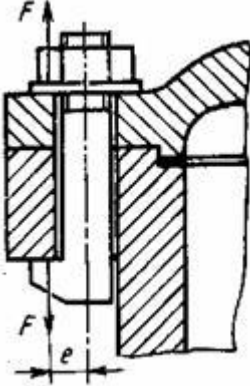
«Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»

а) *Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:*

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Прикладная механика» проводится за один семестр: в форме зачета с оценкой на 3 курсе.

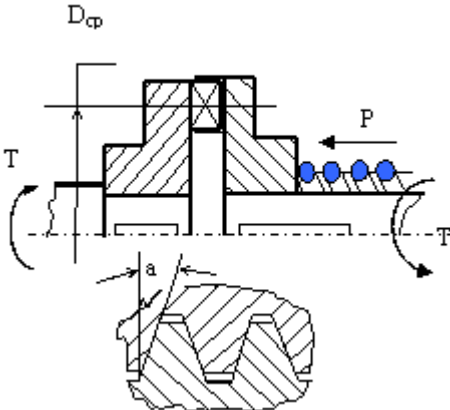
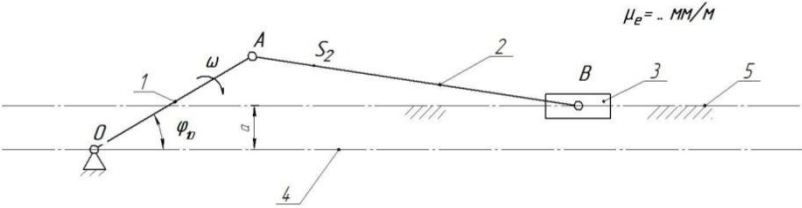
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|--|--|
| <p>ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p> <p>ОПК-3.1: Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем</p> <p>ОПК-3.2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения</p> | | |
| <p>Знать:</p> | <p>методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач, проблемы создания машин различных типов, приборов и устройств, принципы работы, технические характеристики при моделировании и проектировании энергосистем</p> | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кинематические пары и их классификация. 2. Кинематические цепи. 3. Структурная формула кинематической цепи общего вида. 4. Избыточные связи и лишние степени подвижности. 5. Замена в плоских механизмах высших пар низшими. Механизм и его кинематическая схема. Число степеней свободы механизма. 6. Образование плоских и пространственных механизмов. Структурная классификация. 7. Аналогии скоростей и ускорений. 8. Постановка задачи кинематического анализа и методы их решения. 9. Аналитическое исследование кривошипно-ползунного механизма. 10. Построение планов механизмов и определение функций положения. 11. Построение планов скоростей. 12. Построение планов ускорений. 13. Кинематический анализ графическим методом. |

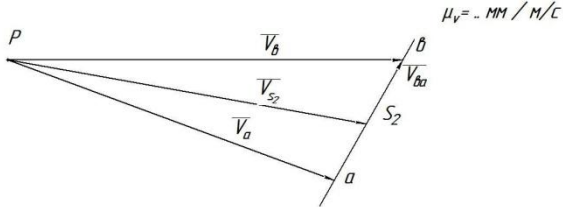
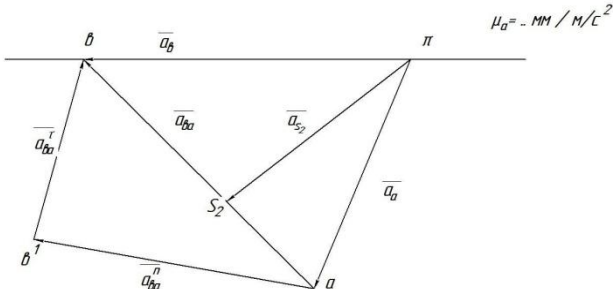
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--|
| | | 14. Основные кинематические соотношения в механизмах 3-х звенных и 15. многоступенчатых зубчатых передачах с неподвижными осями. |
| Уметь: | Использовать и применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования энергосистем, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач, для понимания принципов работы приборов и устройств энергосистем. | <p>Примерное практическое задание для зачета: На рисунке изображён план скоростей кривошипно-ползунного механизма. Определить абсолютные скорости</p>  |
| Владеть: | Методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач, выполнять работы в области научно-технической деятельности при проектировании энергосистем. | <p>Примерное практическое задание для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На рисунке показано крепление крышки резервуара болтами с эксцентрично приложенной нагрузкой (болтами с костыльной головкой). Болты затянуты силой $F=1,5\text{кН}$. Определить внутренний диаметр резьбы болта d из условия растяжения и изгиба, принимая допустимое напряжение растяжения $[\sigma]_p = 100\text{ МПа}$; величину e - эксцентриситета приложения нагрузки принять равной диаметру болта. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|---|---|
| | |  |
| <p>ОПК-3.2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения</p> | | |
| <p>Знать:</p> | <p>соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения.</p> | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кинематика планетарных передач. 2. Кинематика дифференциальных передач. 3. Классификация кулачковых механизмов. 4. Кинематическое исследование кулачкового механизма с вращающимся кулачком и поступательно-движущимся толкателем. 5. Кинематическое исследование кулачкового механизма с вращающимся кулачком и качающимся толкателем. 6. Задачи динамического анализа и классификация сил, действующих на звенья механизма. 7. Определение сил инерции звеньев механизма. 8. Дуга зацепления и коэффициент перекрытия. 9. Скольжение зубьев в зацеплении. 10. Методы изготовления зубчатых колес. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---------------------------------|--|
| | | <ol style="list-style-type: none"> 11. Изготовление зубчатых колес со смещением режущего инструмента. 12. Подбор чисел зубьев планетарных передач из условий соосности, соседства и сборки. 13. Определение основных размеров кулачковых механизмов по заданному углу давления. 14. Проектирование кулачковых механизмов с вращательным движением кулачка и поступательным движением толкателя. 15. Проектирование кулачковых механизмов с вращательным движением кулачка и вращательным движением толкателя. 16. Синтез 4-х звенного механизма по двум положениям ведомого звена и коэффициенту изменения средней скорости. 17. Условие существования кривошипа в 4-х звеном механизме. 18. Принцип автоматического управления машин-автоматов. (Управление от копиров, числовое программное управление). 19. Система управления по времени. Кулачковый распределитель. 20. Трение во вращательной кинематической паре. 21. Трение в передачах с гибкими звеньями. 22. Трение качения. 23. Условие статической определимости кинематической цепи. 24. Определение реакций в кинематической паре в группах с вращательными парами. 25. Определение реакций в кинематических парах в группах с поступательной парой. Определение реакций с учетом сил трения. 26. Силовой расчет ведущего звена. 27. Приведенные силы и моменты. Определение приведенных сил и приведенных моментов методом Жуковского. 28. Приведенная масса и приведенный момент инерции механизма. 29. Дифференциальное уравнение движения механизмов и машин. 30. Решение дифференциального уравнения движения. 31. Исследование движения с помощью уравнения кинетической энергии |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--|
| | | <p>(графоаналитический метод).</p> <p>32. Характеристики неравномерности движения машины. Роль маховика.</p> <p>33. Уравновешивание масс звеньев на фундаменте.</p> <p>34. Уравновешивание вращающихся масс.</p> <p>35. Основная теорема зацепления.</p> <p>36. Эвольвента. Свойство эвольвентного зацепления.</p> <p>37. Основные термины, обозначения и соотношения между геометрическими</p> <p>38. Кинематические пары и их классификация.</p> <p>39. Кинематические цепи.</p> <p>40. Структурная формула кинематической цепи общего вида.</p> |
| <p>Уметь:</p> | <p>использовать физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения</p> | <p>Примерное практическое задание для зачета:</p> <p>На рисунке упрощенно показана кулачковая муфта с пружинным прижимом одной полумуфты и профиль кулачков в зацеплении углом a. Определить максимальный крутящий момент, передаваемый муфтой при следующих исходных параметрах: коэффициент трения на поверхности кулачков $f=0,1$, угол $a=30^{\circ}$, трением полумуфты по поверхности вала пренебречь. Усилие прижима пружины $P=17кН$</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|--|--|
| | |  |
| <p>Владеть:</p> | <p>задачами профессиональной деятельности и методами соответствующего физико-математического аппарата при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения, принципами работы приборов и устройств.</p> | <p>Пример задания на практическую работу Кинематический анализ кривошипно-ползунных механизмов</p> <p><i>a</i></p>  <p>$\mu_e = \dots \text{мм/м}$</p> <ul style="list-style-type: none"> -Начертить кинематическую схему механизма в масштабе μ_l. -Построить план скоростей в масштабе μ_v. -Определить масштаб плана скоростей μ_v по формуле $\vec{v}_b = \vec{v}_a + \vec{v}_{ab}$ <p>Для имеющегося механизма построить план скоростей в масштабе μ_v.</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---------------------------------|--|
| | | <p data-bbox="1086 236 1108 260">δ</p>  <p data-bbox="947 491 2089 528">Для имеющегося механизма построить план ускорений в масштабе μ_a.</p> <p data-bbox="1010 533 1032 557">δ</p>  |

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Прикладная механика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой на 3 курсе.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.