

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ММиМ

А.С.Савинов

«11» сентября 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Уровень высшего образования - бакалавр

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения - очная

| | |
|----------|--|
| Институт | Металлургии, машиностроения и материаловедения |
| Кафедра | Механики |
| Курс | 2 |
| Семестр | 4 |

Магнитогорск 2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника утвержденного приказом МО и Н РФ от 03.09.2015 № 955.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Механики «04» сентября 2017 г., протокол №1.

Зав. кафедрой _____ / А.С. Савинов /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалообработки «11» сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель: _____ / А.С. Савинов /

Согласовано:

Зав. кафедрой АЭП и М

_____ / А.А. Николаев /






Рабочая программа составлена: доцентом кафедры Механики, к.т.н.

_____ / В.Ф. Михайлец /

Рецензент: Директор ЗАО НПО «Центр химических технологий», к.т.н.

_____ / В.П. Дзюба /

Лист регистрации изменений и дополнений

| № п/п | Раздел программы | Краткое содержание изменения/дополнения | Дата. № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|-------|------------------|---|--|--|
| 1. | 8 | Актуализация перечня основной и дополнительной литературы, лицензионного программного обеспечения | 26.09.2018 Протокол № 2 |  |
| 2. | 9 | Изменение материально-технического обеспечения дисциплины | 26.09.2018 Протокол № 2 |  |
| 3. | 8 | Изменение программного обеспечения и интернет-ресурсов | 20.09.2019 Протокол № 2 | |
| 4. | 9 | Изменение материально-технического обеспечения дисциплины | 20.09.2019 Протокол № 2 |  |
| 5. | 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины | 05.09.2020 Протокол № 2 |  |
| 6. | 8 | Актуализация перечня основной и дополнительной литературы | 05.09.2020 Протокол № 2 |  |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Прикладная механика» является обучить будущих бакалавров знаниям общих законов механического движения и механического взаимодействия материальных тел, необходимых для инженерных расчетов.

Задачи дисциплины – дать обучающемуся знания о механических процессах, необходимые для изучения специальных дисциплин. Приобретенные знания способствуют формированию инженерного мышления.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Прикладная механика» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения Физики;

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения Инженерные системы и оборудование средовых комплексов.

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:

| Структурный элемент компетенции | Уровень освоения компетенций |
|--|---|
| ОПК-2 владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов | |
| Знать | принципы работы приборов и устройств Основные физические теории для решения возникающих физических задач проблемы создания машин различных типов, приборов и устройств, принципы работы, технические характеристики; |
| Уметь | использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач самостоятельно приобретать физические знания, для понимания принципов работы приборов и устройств выполнять работы в области научно-технической деятельности, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления |
| Владеть | Основами физических теорий для решения возникающих физических задач Принципами работы приборов и устройств знаниями основных физических теорий для решения возникающих физических задач. |
| ПК-16 готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике | |
| Знать | принципы работы приборов и устройств основные физические теории для решения возникающих физических задач в современной физической |

| | |
|---------|---|
| | картине мира |
| Уметь | использовать знания о современной физической картине мира самостоятельно приобретать физические знания, для понимания принципов работы приборов и устройств |
| Владеть | принципами работы приборов и устройств |

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 72 акад. часов;
- аудиторная – 68 акад. часов;
- внеаудиторная – 4 акад. часов
- самостоятельная работа – 36,3 акад. часов.

Форма аттестации – экзамен

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|---|---------|--|----------------|------------------|--|----------------------------|--|---------------------------------------|
| | | лекции | борат. занятия | практич. занятия | | | | |
| 1. Кинематика 1.1.Кинематика точки. | 4 | 2 часа | | 2 час. 2И | 3 час | Выполнение РГР 1,2 | Практические занятия, теоретический опрос, проверка решения задач. | ОПК-2 (зув) ПК-16 |
| 1.2.Простейшие виды движения твердого тела. | 4 | 2 час. | | 4 час. 2И | 3 часа | | | ОПК-2 (зув) ПК-16 |
| 1.3.Сложное движение точки. | 4 | 4 час. | | 4 час. 2И | 3 часа | | | ОПК-2 (зув) ПК-16 |
| 1.4. Плоскопараллельное движение твердого тела. | 4 | 4 час. | | 4 час. 2И | 3 часа | | | ОПК-2 (зув) ПК-16 |
| 2. Статика 2.1.Основные понятия и аксиомы статики. Сходящаяся система сил. | 4 | 2 час. | | 4 час. 2И | 3 часа | Выполнение РГР 3,4 | Практические занятия, теоретический опрос, проверка решения задач. | ОПК-2 (зув) ПК-16 |
| 2.2.Произвольная система сил. | 4 | 4 час. | | 4 час. 2И | 4 часа | | | ОПК-2 (зув) ПК-16 |
| 2.3. Центр тяжести твердого тела. | 4 | 2 часа | | 2 час. 2И | 4 час | | | ОПК-2 (зув) ПК-16 |

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|--|---------|--|----------------|------------------|--|----------------------------|--|---------------------------------------|
| | | лекции | борат. занятия | практич. занятия | | | | |
| 3. Динамика 3.1. Аксиомы динамики. Динамика точки. | 4 | 6 часа | | 4 час. 2И | 7 часа | Выполнение РГР 5,6 | Практические занятия, теоретический опрос, проверка решения задач. | ОПК-2 (зув) ПК-16 |
| 3.2. Динамика механической системы. Теоремы динамики. Принципы механики. | 4 | 18 час. | | 6 час. 2И | 6,3 часа | | Итоговый контроль - экзамен | ОПК-2 (зув) ПК-16 |
| 3.3. Итого по дисциплине | 4 | 34 | | 34 час. 14И | 36,3 | | | |

5 Образовательные и информационные технологии

Преподавание курса предполагается вести преимущественно в традиционной форме: лекции, практические занятия, выполнение расчетно-графических работ (РГР); защита РГР (решение задачи и теоретический опрос).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО не менее 20% занятий должны проводиться в интерактивной форме.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

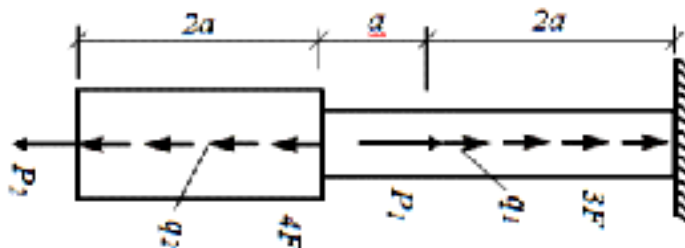
По дисциплине «Прикладная механика» предусмотрено выполнение расчетно-графических и аудиторных самостоятельных работ обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

РГР №1 «Построение эпюр ВСФ в статически определимых стержневых системах»

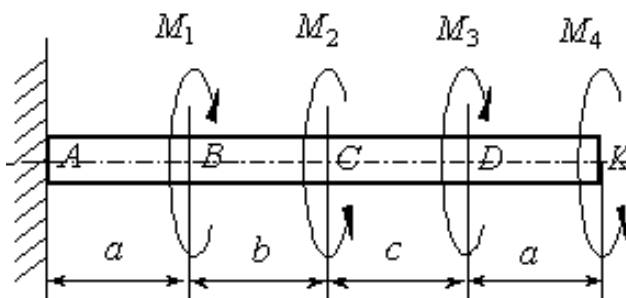
Задача 1. Для статически определимого стержня ступенчато постоянного сечения по схеме при заданных осевых нагрузках и геометрических размерах, требуется:

1. Определить опорную реакцию в месте закрепления стержня.
2. Вычислить значения продольных сил и нормальных напряжений в характерных сечениях и построить эпюры этих величин.
3. Найти величины абсолютных удлинений (укорочений) участков стержня и величину общего удлинения (укорочения) стержня в целом.
4. Определить значения осевых перемещений характерных сечений и построить эпюру осевых перемещений.



Задача 2. К стальному валу приложены скручивающие моменты: $M_1=3$ кНм, $M_2=7$ кНм, $M_3=9$ кНм, $M_4=5$ кНм. Требуется

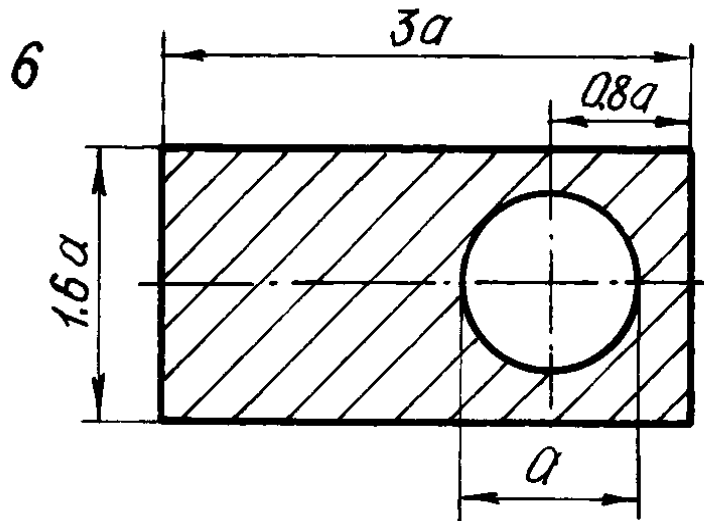
1. построить эпюру крутящих моментов;
2. при заданном значении $[\tau]$ определить диаметр вала из расчета на прочность и округлить его величину до ближайшего большего значения из данного ряда диаметров 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100 мм;
3. построить эпюру углов закручивания;
4. найти наибольший относительный угол закручивания.



РГР №2 «Геометрические характеристики поперечных сечений стержней»

Для несимметричных сечений по схемам при заданных размерах, требуется:

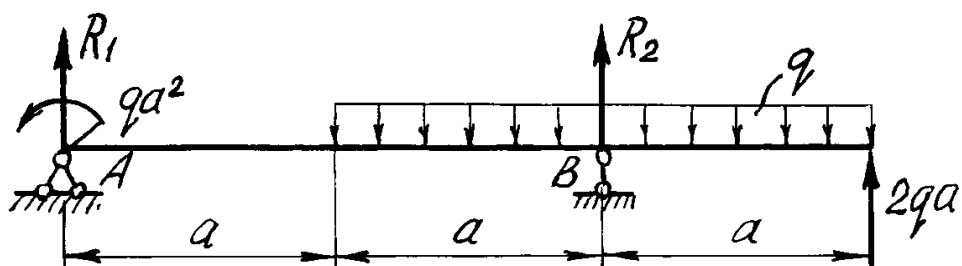
1. определить положение центра тяжести;
2. вычислить осевые и центробежные моменты инерции относительно центральных осей;
3. определить положение главных центральных осей инерции и величины главных моментов инерции;
4. построить круг инерции и определить графически величины главных моментов инерции и направления главных центральных осей.



РГР №3 «Прямой поперечный изгиб. Расчеты на прочность»

Рассчитать на прочность по методу предельных состояний двутавровую прокатную балку. Материал балки сталь ВСт 3. Предел текучести $\sigma_t = 240$ МПа, расчетное сопротивление по пределу текучести $R = 210$ МПа, расчетное сопротивление при сдвиге $R_s = 130$ МПа. Коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,9$. Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,2$.

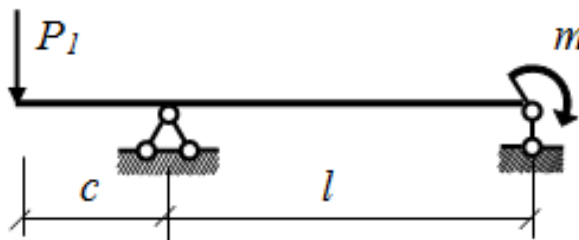
1. Подобрать сечение балки из двутавра, используя условие прочности по первой группе предельных состояний.
2. Для сечения балки, в котором действует наибольший изгибающий момент, построить эпюру нормальных напряжений и проверить выполнение условия прочности по нормальным напряжениям.
3. Для сечения, в котором действует наибольшая поперечная сила, построить эпюру касательных напряжений и проверить выполнение условий прочности по касательным напряжениям.
4. Для сечения балки, в котором M и Q имеют одновременно наибольшие или достаточно большие значения, найти величины главных напряжений и положение главных площадок в стенке на уровне ее примыкания к полке.



РГР №4. «Определение перемещений в балках и рамах»

Для балки с заданной нагрузкой в пролете и при числовых значениях размеров, требуется:

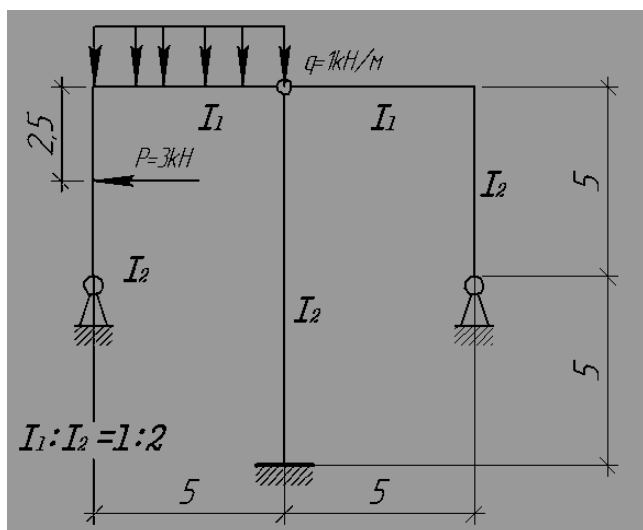
1. Построить эпюры изгибающих моментов и поперечных сил от заданных нормативных нагрузок.
2. Подобрать сечение балки в виде стального прокатного двутавра по методу предельных состояний, приняв коэффициент надежности по нагрузке равным $\gamma_f=1,2$. Расчетное сопротивление стали по пределу текучести $R = 210$ МПа, коэффициент условий работы $\gamma_s = 1$.
3. Определить с помощью метода начальных параметров значения прогибов v и углов поворота φ поперечных сечений в характерных сечениях балки от нормативных нагрузок. По полученным значениям построить эпюры v и φ , указав их особенности (экстремумы, скачки, изломы и точки перегиба). Определить числовые значения прогибов в сантиметрах и углов поворота сечений в радианах, приняв модуль упругости стали $E=2,1 \cdot 10^5$ МПа.
4. Определить с помощью метода Мора величины прогибов и углов поворота в характерных сечениях балки. Сравнить результаты расчета, полученные двумя методами.



РГР №5. «Расчет статически неопределимых систем методом сил»

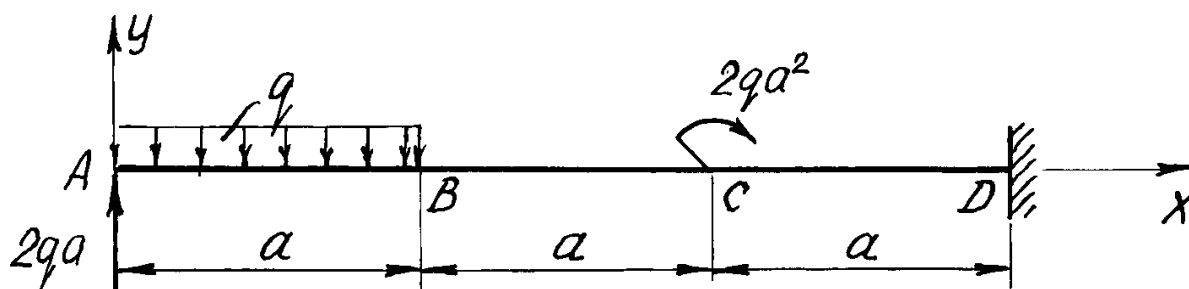
Расчет статически неопределимой системы методом сил

1. выявить степень статической неопределимости заданной системы
2. предложить три варианта основной системы и выбрать наиболее рациональную (учитывать известные способы упрощения расчета (неединичные неизвестные; группировка неизвестных и т.д);
3. показать эквивалентную систему;
4. составить систему канонических уравнений метода сил для предложенного варианта;
5. для выбранной основной системы построить эпюры изгибающих моментов от единичных сил, приложенных по направлениям неизвестных усилий X_i (эп. M_i); вычислить единичные коэффициенты канонических уравнений;
6. выполнить проверку единичных коэффициентов;
7. для выбранной основной системы построить эпюры изгибающих моментов от заданной нагрузки (эп. M_F); вычислить грузовые коэффициенты канонических уравнений;
8. произвести проверку правильности грузовых коэффициентов;
9. решить систему канонических уравнений (проверка обязательна!);
10. построить окончательную эпюру моментов;
11. произвести проверки (статическую и деформационную) правильности окончательной эпюры моментов;
12. построить эпюру Q по эпюре M ;
13. построить эпюру N по эпюре Q ;
14. вычертить заданную схему, показать полученные усилия и произвести статическую проверку.



РГР №6 «Статика»

1. Определить реакции связей, возникающих под действием заданных нагрузок.



Вопросы для самопроверки:

1. Основные понятия и аксиомы статики.
2. Связи и их реакции.
3. Методика решения задач статики.
4. Момент силы относительно точки.
5. Теорема о моменте равнодействующей (теорема Вариньона).
6. Пара сил. Свойства пар сил. Момент пары сил.
7. Главный вектор и главный момент произвольной системы сил. Основная теорема статики.
8. Аналитическое определение главного вектора и главного момента произвольной плоской системы сил.
9. Условия и уравнения равновесия произвольной плоской системы сил.
10. Лемма о параллельном переносе силы
11. Центр тяжести твёрдого тела. Методы определения.
12. Равновесие с учётом трения. Трение скольжения. Коэффициент трения скольжения. Угол трения. Конус трения.
13. Трение качения. Коэффициент трения качения.
14. Векторный способ задания движения точки
15. Координатный способ задания движения точки
16. Естественный способ задания движения точки

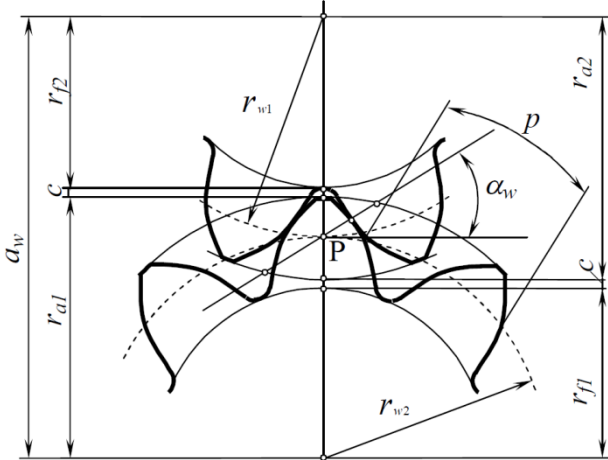
17. Поступательное движение твёрдого тела. Свойства поступательного движения твёрдого тела
18. Вращательное движение твёрдого тела. Кинематические характеристики вращательного движения
19. Линейные скорость и ускорение точки, лежащей на вращающемся теле
20. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Кинематические уравнения плоскопараллельного движения
21. Методы нахождения скоростей точек плоской фигуры
22. Мгновенный центр скоростей. Частные случаи нахождения положения мгновенного центра скоростей
23. Нахождение линейного ускорения точек плоской фигур
24. Аксиомы динамики
25. Инертность тела. Мера инертности тела при поступательном движении твёрдого тела. Центр масс тел.
26. Момент инерции твёрдого тела относительно неподвижной оси. Радиус инерции.
27. Теорема о движении центра масс тела механической системы. Следствия из теоремы
28. Количество движения точки и механической системы. Импульс силы. Момент количества движения точки относительно центра. Кинетический момент механической системы
29. Теорема об изменении количества движения механической системы. Следствия из теоремы
30. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Следствия из теоремы
31. Работа постоянной силы. Понятие работы силы.
32. Работа переменной силы
33. Работа силы тяжести. Работа пары сил.
34. Работа силы, приложенной к вращающемуся телу. Работа сил упругости.
35. Кинетическая энергия твёрдого тела при поступательном и вращательном движениях
36. Кинетическая энергия твёрдого тела при плоско - параллельном движении
37. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки
38. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Порядок решения задач по теореме об изменении кинетической энергии
39. Классификация связей. Примеры связей.
40. Возможные перемещения. Идеальные связи. Примеры идеальных и неидеальных связей.
41. Принцип возможных перемещений
42. Принцип Даламбера - Лагранжа
43. Принцип Даламбера для материальной точки и для механической системы
44. Приведение сил инерции точек твёрдого тела
45. Порядок решения задач с помощью принципа Даламбера
46. Порядок составления общего уравнения динамики

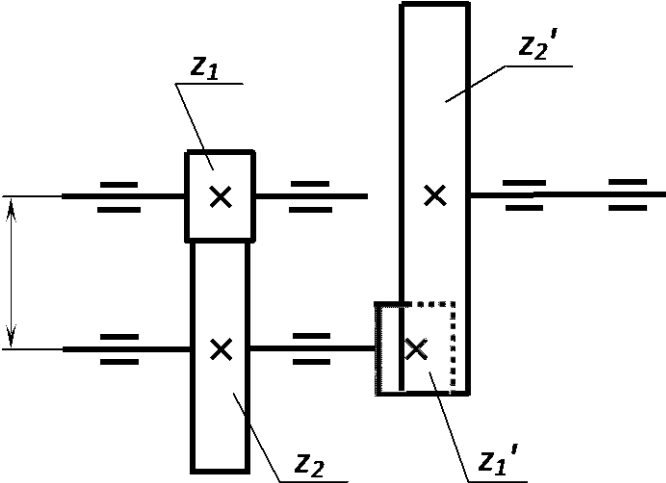
7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

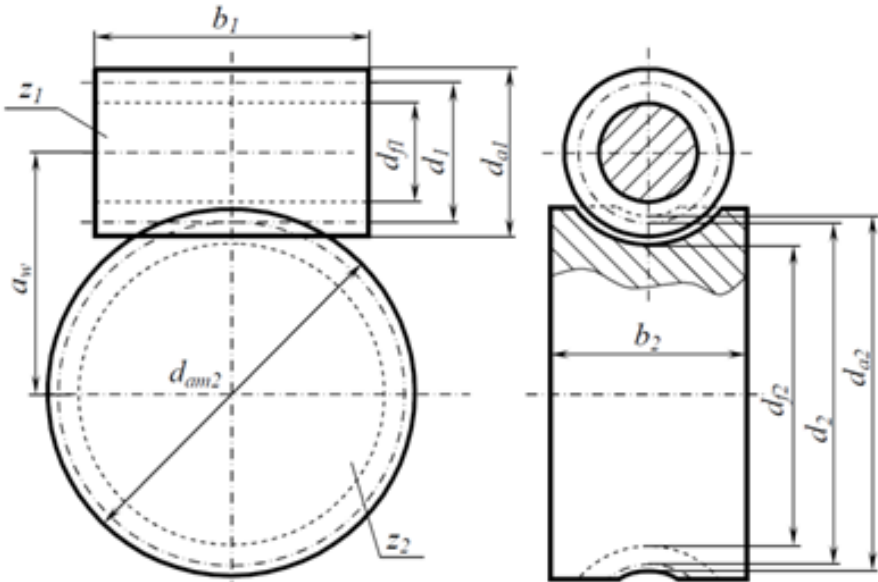
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--|
| ОПК - 2 | владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов | |
| Знать | <p>принципы работы приборов и устройств</p> <p>Основные физические теории для решения возникающих физических задач</p> <p>проблемы создания машин различных типов, приборов и устройств, принципы работы, технические характеристики;</p> | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Геометрические параметры, кинематические и силовые соотношения во фрикционных передачах 2. Назначение, конструкция и материалы валов и осей 3. Цилиндрическая фрикционная передача. Устройство, основные геометрические и силовые соотношения 4. Критерии работоспособности и расчет валов и осей 5. Расчет на прочность цилиндрической фрикционной передачи 6. Расчет осей на статическую прочность 7. Коническая фрикционная передача. Устройство и основные геометрические соотношения 8. Приближенный расчет валов на прочность 9. Расчет на прочность конической фрикционной передачи 10. Уточненный расчет валов (осей) на усталостную прочность 11. Классификация зубчатых передач 12. Расчет осей и валов на жесткость 13. Основные элементы зубчатой передачи. 14. Шпоночные и шлицевые соединения. Назначение и краткая характеристика основных типов, достоинства и недостатки, область применения шпоночных и шлицевых соединений 15. Основная теорема зубчатого зацепления. Понятия о линии и полюсе зацепления. Профилирование зубьев 16. Расчет на прочность призматических шпоночных соединений 17. Виды разрушений зубьев 18. Расчет на прочность прямобочных шлицевых (зубчатых) соединений |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|--|--|
| | | 19. Цилиндрические прямозубые передачи. Устройство и основные геометрические соотношения 20. Расчет зубьев цилиндрической прямозубой передачи на изгиб 21. Соединение деталей с гарантированным натягом 22. Штифтовые и профильные соединения 23. Расчет цилиндрической прямозубой передачи на контактную прочность 24. Назначение, типы, область применения, разновидности конструкций подшипников скольжения и подпятников, применяемые материалы 25. Последовательность проектного расчета цилиндрической прямозубой передачи 26. Условный расчет подшипников скольжения и подпятников 27. Цилиндрические косозубые и шевронные зубчатые передачи. Устройство и основные геометрические и силовые соотношения 28. Критерии работоспособности и расчет валов и осей 29. Расчет зубьев цилиндрической косозубой и шевронной передач на изгиб 30. Работа подшипников скольжения в условиях трения со смазочным материалом и понятие об их расчете 31. Расчет цилиндрической косозубой и шевронной передачи на контактную прочность 32. Подшипники качения. Классификация и область применения 33. Последовательность проектного расчета цилиндрической косозубой передачи 34. Сравнительная характеристика подшипников качения и скольжения |
| Уметь | использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач самостоятельно приобретать физические знания, для понимания принципов работы приборов и устройств | <i>Практическое задание для получения зачета</i> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|---|-----------|----------|----------|---|-------|----|-------|----|
| | <p>выполнять работы в области научно-технической деятельности, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления</p> | <div style="text-align: center;">  </div> <p>Цилиндрическая зубчатая передача с прямыми зубьями имеет модуль m, число зубьев колес z_1 и z_2. Определить u, d_1 и d_2, a_w, d_{a1} и d_{a2}, d_{f1} и d_{f2}.</p> <table border="1" data-bbox="779 1021 1937 1209"> <thead> <tr> <th>Параметры</th> <th>Значения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>m, мм</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>z_1</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>z_2</td> <td>26</td> </tr> </tbody> </table> | Параметры | Значения | m , мм | 2 | z_1 | 13 | z_2 | 26 |
| Параметры | Значения | | | | | | | | | |
| m , мм | 2 | | | | | | | | | |
| z_1 | 13 | | | | | | | | | |
| z_2 | 26 | | | | | | | | | |
| Владеть | <p>Основами физических теорий для решения возникающих физических задач Принципами работы приборов и устройств</p> | <p style="text-align: center;">Практическое задание для получения зачета</p> <p>Цилиндрическая прямозубая зубчатая передача состоит из двух колес внешнего и внутреннего зацепления. По известным a_w, $u_{общ}$, m, u_2 определить передаточные числа ступеней и числа зубьев зубчатых колес. Исходные данные приведены в таблице.</p> | | | | | | | | |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства | | | | | | | | | | |
|--|---|---|-----------|----------|------------|------|-----------|---|----------|-----|-------|---|
| | знаниями основных физических теорий для решения возникающих физических задач. |  <table border="1" data-bbox="875 908 2047 1145"> <thead> <tr> <th>Параметры</th> <th>Значения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a_w, мм</td> <td>22,5</td> </tr> <tr> <td>$u_{общ}$</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>m, мм</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>u_2</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> | Параметры | Значения | a_w , мм | 22,5 | $u_{общ}$ | 4 | m , мм | 1,5 | u_2 | 2 |
| Параметры | Значения | | | | | | | | | | | |
| a_w , мм | 22,5 | | | | | | | | | | | |
| $u_{общ}$ | 4 | | | | | | | | | | | |
| m , мм | 1,5 | | | | | | | | | | | |
| u_2 | 2 | | | | | | | | | | | |
| ПК-16 готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике | | | | | | | | | | | | |
| Знать: | принципы работы приборов и устройств основные физические теории для решения возникающих физических задач в современ- | Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Конические зубчатые передачи. Устройство и основные геометрические и силовые соотношения 2. Методика подбора подшипников качения 3. Расчет зубьев прямозубой конической передачи на изгиб 4. Способы повышения долговечности и надежности подшипниковых узлов | | | | | | | | | | |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--|
| | ной физической картине мира | <ol style="list-style-type: none"> 5. Расчет конических прямозубых передач на контактную прочность 6. Подшипниковые узлы 7. Последовательность проектного расчета конической зубчатой 8. Смазывание подшипников качения 9. Зубчатые передачи с зацеплением Новикова. Устройство, основные геометрические соотношения 10. Уплотнения в подшипниковых узлах 11. Расчет передачи с зацеплением Новикова на контактную прочность 12. Жесткие (глухие) муфты 13. Расчет зубьев на излом 14. Сцепные муфты 15. Планетарные зубчатые передачи. Устройство передачи и расчет на прочность 16. Компенсирующие муфты 17. Волновые зубчатые передачи. Устройство передачи и расчет на прочность 18. Самоуправляемые муфты 19. Устройство и назначение передачи винт-гайка, достоинства и недостатки 20. Предохранительные муфты 21. Расчет передачи винт — гайка на прочность 22. Виды резьбовых соединений 23. Червячная передача: устройство передачи, материалы, область применения, достоинства и недостатки 24. Основные типы резьб, их сравнительная характеристика и область применения. 25. Конструкции резьбовых деталей и применяемые материалы. |
| Уметь: | использовать знания о современной физической картине мира самостоятельно приобретать физические знания, для | <i>Практическое задание для получения зачета</i> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства | | | | |
|---------------------------------|---|--|------------------------|----------|-----|---|
| | понимания принципов работы приборов и устройств |  <p data-bbox="757 1129 1980 1201">Червячная передача имеет передаточное отношение u. Определить число заходов червяка z_1 и число зубьев z_2 колеса, которое находится в пределах 32...60.</p> <table border="1" data-bbox="779 1217 1980 1342"> <thead> <tr> <th data-bbox="779 1217 990 1294">Передаточное отношение</th> <th data-bbox="990 1217 1980 1294">Значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="779 1294 990 1342">u</td> <td data-bbox="990 1294 1980 1342">8</td> </tr> </tbody> </table> | Передаточное отношение | Значение | u | 8 |
| Передаточное отношение | Значение | | | | | |
| u | 8 | | | | | |
| Владеть: | принципами работы приборов и устройств | Практическое задание для получения зачета | | | | |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|---|-----------|----------|----------------|---|-------|----|-------|----|------------|---|
| | | <div style="text-align: center;">  </div> <p>Косозубая зубчатая передача имеет угол наклона зубьев, числа зубьев z_1 и z_2 и нормальный модуль m_n. Определить параметры m_t, d_{a1} и d_{a2}, d_{f1} и d_{f2}, d_1 и d_2, u, a_w, h_a и h_f.</p> <table border="1" data-bbox="862 837 2065 1109"> <thead> <tr> <th>Параметры</th> <th>Значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>β, град</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>z_1</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>z_2</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>m_n, мм</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> | Параметры | Значение | β , град | 8 | z_1 | 18 | z_2 | 36 | m_n , мм | 2 |
| Параметры | Значение | | | | | | | | | | | |
| β , град | 8 | | | | | | | | | | | |
| z_1 | 18 | | | | | | | | | | | |
| z_2 | 36 | | | | | | | | | | | |
| m_n , мм | 2 | | | | | | | | | | | |

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

Экзамен по данной дисциплине проводится в письменной форме с последующим устным собеседованием. Экзаменационный билет содержит 2 теоретических и 1 практический вопрос.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– **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.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Цывильский, В. Л. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебник / Цывильский В. Л. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 368 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=939531>. - Загл. с экрана.
2. Белов, М. И. Теоретическая механика / М. И. Белов, Б. В. Пылаев. - 2-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. - 336 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01574-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048445> (дата обращения: 07.11.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Бурчак, Г. П. Теоретическая механика : учеб. пособие / Г.П. Бурчак, Л.В. Винник. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/9955. - ISBN 978-5-16-009648-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/942814> (дата обращения: 07.11.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Макаренко, И. В. Теоретическая механика. Статика, кинематика, динамика : методические рекомендации и задания для выполнения расчетно-графических работ / И. В. Макаренко. - Москва : МГАВТ, 2009. - 15 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/403988> (дата обращения: 07.11.2020). – Режим до-

ступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Методические указания для студентов по подготовке к учебному практикуму по теоретической механике / составители: В. Г. Паршин; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2014. - 145 с. : ил., табл. - Текст : непосредственный.

2. Методические указания для студентов по подготовке к учебной работе по дисциплине «Теоретическая механика» [Текст]: для студентов дневной и заочной форм обучения / составители: Н.Н .Хоменко; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2016. - 78 с. : ил., табл. - Текст : непосредственный

3. Пшеничная, Е.Г. Теоретическая механика [Текст]: задачник / Е.Г. Пшеничная, А.С. Постникова. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2018.-103с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|-----------------|---------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 | Д-757-17 от 27.06.2017 | 27.07.2018 |
| MS Office 2007 | №135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| 7 Zip | Свободно распространяемое | бессрочно |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса | Ссылка |
|---|---|
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО | https://dlib.eastview.com/ |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам | URL: http://window.edu.ru/ |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: https://scholar.google.ru/ |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp |
| Университетская информационная система РОССИЯ | https://uisrussia.msu.ru |
| Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science» | http://webofscience.com |
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных науч- | http://scopus.com |

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории |
|--|---|
| Лекционные аудитории, ауд. 305. 325 | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации |
| Компьютерный класс, ауд. 323 | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| Лаборатория механических испытаний 029,031 | <ol style="list-style-type: none">1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.2. Мерительный инструмент.3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.4. Микротвердомер.5. Печи термические. |
| Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |