

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Оборудование и технологии обработки материалов»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

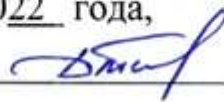
Б.1.1.12 «Прикладная механика»

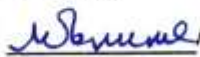
направления подготовки

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль «Материаловедение, экспертиза материалов и управление
качеством»

форма обучения – очная
курс – 2
семестр – 4
зачетных единиц – 2
часов в неделю – 2
всего часов – 72,
в том числе:
лекции – 16
практические занятия – 16
лабораторные занятия – нет
самостоятельная работа – 40
зачет – 4 семестр
экзамен – нет
РГР – нет
курсовая работа – нет
курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ОТМ
«22» июня 2022 года, протокол № 12
И.о. зав. кафедрой  /Тихонов Д.А./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН МВТМ
«27» июня 2022 года, протокол № 5
Председатель УМКН  /Левкина Н.И./

Энгельс 2022

1. Цели и задачи дисциплины

Учебная дисциплина «Прикладная механика» реализует требования федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Цель преподавания дисциплины: формирование теоретических и практических основ расчета на работоспособность деталей машин и оборудования, характерных для конкретной отрасли промышленности при разных режимах силового нагружения.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основ расчета и конструирования деталей машин современной техники, физических основ процессов, протекающих в соединениях, передачах и механизмах, и использование полученных знаний в практической деятельности;

- иметь основы знаний о дисциплине «Прикладная механика», ее месте и роли в системе химического машиностроения; тенденциях развития теории и практики конструирования деталей машин в нашей стране и за рубежом;

- иметь представление о работоспособности деталей, применяемых в химической промышленности;

- применять теоретические положения курса «Прикладная механика» для решения конкретных задач;

- иметь навыки расчета, проектирования, конструирования типовых деталей машин;

- владеть методами расчета на работоспособность деталей машин и методикой оптимизации конструкций при проектировании и конструировании;

- освоение курса «Прикладная механика» способствует развитию расчетно-конструкторских навыков, что позволит обучающимся развить инженерное мышление, приучит к анализу методов решения и грамотному оформлению чертежей; методика оптимизации конструкции позволит применять систему автоматизированного проектирования.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к блоку Б.1.1 Базовая часть. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: математика, физика, инженерная и компьютерная графика, теоретическая механика.

Обучающийся должен знать:

- из курса высшей математики: векторная алгебра, функциональный анализ, прямая и плоскость, поверхности второго порядка, дифференциальное и интегральное вычисления, дифференциальные уравнения;

- из курса физики: способы задания движения точки, импульс силы, законы Ньютона, центр масс, динамика вращательного движения тела, работа и энергия, колебания точки;

из курса инженерной и компьютерной графика: схематизация реальных конструкций, проецирование отрезка на координатные плоскости (метод двойного проецирования);

- из курса теоретической механики: разделы статика, кинематика, динамика.

Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению таких дисциплин, как метрология, стандартизация и сертификация, процессы и аппараты химической технологии, автоматизация процессов в производстве материалов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- ОПК-4: способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач.

Студент должен знать: основные критерии работоспособности и расчета деталей машин и виды их отказов;

Студент должен уметь: выполнять эксперименты и объективно интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений;

Студент должен владеть: методами оформления графической и текстовой конструкторской документации в полном соответствии с требованиями ЕСКД, ЕСДП и других стандартов.

- ПК-11: способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалах, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.

Студент должен знать: области применения, характеристики, конструктивные особенности материалов для типовых деталей, узлов и механизмов;

Студент должен уметь: формулировать служебное назначение изделий, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления с учетом критериев надежности и долговечности;

Студент должен владеть: способностью самостоятельного принятия решений и отстаивания своей точки зрения с учетом требований технологичности, работоспособности, надежности и экономичности механических систем.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

| № Мо-ду-ля | № Не-де-ли | № Те-мы | Наименование темы | Часы | | | | | |
|------------------|------------|---------|--------------------------------------|-----------|-----------|----------------|-----------------|----------------|-----------|
| | | | | Всего | Лек-ции | Кол-лок-виу-мы | Лабо-ра-торн-ые | Прак-тичес-кие | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 4 семестр | | | | | | | | | |
| | 1 | 1 | Введение. Основные понятия курса | 5 | 1 | | | 2 | 2 |
| | 3 | 2 | Зубчатые передачи | 9 | 2 | | | 2 | 5 |
| | 5 | 3 | Червячные передачи | 7 | 2 | | | 2 | 3 |
| | 5 | 4 | Ременные передачи | 6 | 1 | | | 2 | 3 |
| | 7 | 5 | Цепные передачи | 7 | 2 | | | 2 | 3 |
| | 9 | 6 | Передача винт-гайка | 3 | 1 | | | | 2 |
| | 9 | 7 | Валы и оси | 4 | 1 | | | | 3 |
| | 11 | 8 | Подшипники скольжения | 3 | 1 | | | | 2 |
| | 11 | 9 | Подшипники качения | 9 | 2 | | | 2 | 5 |
| | 13 | 10 | Неразъемные соединения деталей машин | 7 | 1 | | | 2 | 4 |
| | 13 | 11 | Разъемные соединения деталей машин | 7 | 1 | | | 2 | 4 |
| | 15 | 12 | Муфты | 2,5 | 0,5 | | | | 2 |
| | 15 | 13 | Основания, корпуса, пружины | 2,5 | 0,5 | | | | 2 |
| Всего | | | | 72 | 16 | | | 16 | 40 |

5. Содержание лекционного курса

| № темы | Всего часов | № лекции | Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|----------|--|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 1 | 1 | Введение. Основные понятия курса. Краткий исторический обзор курса. Основные определения машин, механизмов, деталей. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Выбор материала и допускаемых напряжений. | [1 – 4, 5, 11-14] |
| 2 | 2 | 2-3 | Зубчатые передачи. Области применения и классификация зубчатых передач. Основные геометрические параметры. Материалы. Критерии работоспособности и расчета. Краткие сведения о корригировании зацеплений. Виды разрушений зубьев. Цилиндрические прямозубые передачи. Устройство и основные | [1 – 4, 5, 11-14] |

| | | | | |
|----|-----|-------|---|-------------------|
| | | | геометрические соотношения. Расчет зубьев цилиндрической прямозубой передачи на изгиб. Расчет цилиндрической прямозубой передачи на контактную прочность. Цилиндрические косозубые и шевронные зубчатые передачи. Устройство и основные геометрические и силовые соотношения. Конические зубчатые передачи. | |
| 3 | 2 | 4 | Червячные передачи. Виды червячных передач. Области применения. Материалы. Основные критерии работоспособности червячных передач и расчет их на прочность. Тепловой расчет червячной передачи. КПД червячной передачи. | [1 – 4, 5, 11-14] |
| 4 | 1 | 5 | Ременные передачи. Области применения, кинематические зависимости. Преимущества и недостатки. Плоскоременная передача. Конструкция, геометрия передачи, кинематические соотношения, КПД. Материалы. Обозначение на чертежах и схемах. | [1 – 4, 5, 11-14] |
| 5 | 2 | 6 | Цепные передачи. Области применения, кинематические зависимости. Достоинства и недостатки. Основные геометрические и кинематические соотношения. Материалы. Обозначение на чертежах и схемах. | [1 – 4, 5, 11-14] |
| 6 | 1 | 7 | Передача винт-гайка. Устройство и назначение, достоинства и недостатки, применение. Рекомендации по конструированию передачи винт-гайка скольжения. Рекомендации по конструированию шариковинтовых передач. | [1 – 4, 5, 11-14] |
| 7 | 1 | 8 | Валы и оси. Назначение, конструкция и материалы валов и осей. Классификация валов и осей. Материалы валов и осей. Критерии работоспособности и расчет валов и осей. | [1 – 4, 5, 11-14] |
| 8 | 1 | 9 | Подшипники скольжения. Назначение. Конструкция. Материалы, смазка. Критерии работоспособности. | [1 – 4, 5, 11-14] |
| 9 | 2 | 10-11 | Подшипники качения. Классификация и области применения. Методика подбора подшипников качения. Расчет подшипников на долговечность. Виды разрушений подшипников качения и критерии работоспособности. | [1 – 4, 5, 11-14] |
| 10 | 1 | 12-13 | Неразъемные соединения деталей машин. Сварные, клеевые, паяные, заклепочные, прессовые соединения. Классификация. Области применения. Прочностные расчеты. | [1 – 4, 5, 11-14] |
| 11 | 1 | 14 | Разъемные соединения деталей машин. Резьбовые, шпоночные, шлицевые соединения. Классификация. Области применения. Прочностные расчеты. | [1 – 4, 5, 11-14] |
| 12 | 0,5 | 15 | Муфты. Классификация муфт. Конструкции и основы расчета постоянных соединительных муфт. Муфты с упругими элементами. Муфты фрикционные. Методы расчета и подбора муфт. | [1 – 4, 5, 11-14] |
| 13 | 0,5 | 16 | Основания, корпуса, пружины. Проектирование оснований и корпусных деталей. Назначение, | [1 – 4, 5, 11-14] |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | | классификация пружин. Материалы. Расчет усилий и прочности. | |
|--|--|--|---|--|

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы программой и учебным планом не предусмотрены.

7. Перечень практических занятий

| № темы | Всего часов | № занятия | Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|-----------|---|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 1 | Введение. Основные понятия курса. Знакомство с нормативно-технической документацией. Обозначения конструктивных элементов кинематической схемы механизма. | [1 – 4, 5, 11-14] |
| 2 | 2 | 2 | Зубчатые передачи. Решение задач. | [1 – 4, 5, 9, 10] |
| 3 | 2 | 3 | Червячные передачи. Расчет параметров червячного редуктора. | [1 – 4, 5, 9, 10] |
| 4 | 2 | 4 | Ременные передачи. Решение задач. | [1 – 10] |
| 5 | 2 | 5 | Цепные передачи. Подбор и расчет цепных передач. | [1 – 10] |
| 9 | 2 | 6 | Подшипники качения. Подбор подшипников качения. | [1 – 10] |
| 10 | 2 | 7 | Неразъемные соединения деталей машин. Решение задач. | [1 – 10] |
| 11 | 2 | 8 | Разъемные соединения деталей машин. Решение задач. | [1 – 10] |

8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы программой и учебным планом не предусмотрены.

9. Задания для самостоятельной работы студентов

Текущая самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине «Прикладная механика», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам, вынесенным на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим занятиям и экзамену.

| № темы | Всего Часов | Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания) | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|---|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |

| | | | |
|----|---|---|-------------------|
| 1 | 2 | Введение. Основные понятия курса. Основные принципы и этапы разработки машин. Основные принципы конструирования. Эволюция процессов конструирования. Принципы инновационного проектирования. | [1 – 4, 5, 11-18] |
| 2 | 5 | Зубчатые передачи. Зубчатые передачи с зацеплением Новикова. Устройство, основные геометрические соотношения. Расчет передачи с зацеплением Новикова на контактную прочность. Планетарные зубчатые передачи. Устройство передачи и расчет на прочность. Волновые зубчатые передачи. Устройство передачи и расчет на прочность. | [1 – 4, 5, 11-18] |
| 3 | 3 | Червячные передачи. Геометрические соотношения размеров червячной некорректированной передачи с архимедовым червяком. | [1 – 4, 5, 11-18] |
| 4 | 3 | Ременные передачи. Устройства для натяжения ремня. Передачи зубчатым ремнем. Расчет передачи зубчатым ремнем. Шкивы передач зубчатым ремнем. Ременные вариаторы. | [1 – 4, 5, 11-18] |
| 5 | 3 | Цепные передачи. Натяжение, смазывание, картеры. Потери на трение. Конструирование передач. Цепные вариаторы. | [1 – 4, 5, 11-18] |
| 6 | 2 | Передача винт-гайка. Силовые соотношения в винтовой паре передачи. Рекомендации по конструированию передачи винт-гайка скольжения. Рекомендации по конструированию шариковинтовых передач. | [1 – 4, 5, 11-18] |
| 7 | 3 | Валы и оси. Расчет валов и осей на жесткость. Рекомендации по конструированию валов и осей. | [1 – 4, 5, 11-18] |
| 8 | 2 | Подшипники скольжения. Гидродинамический эффект. Контактно-гидродинамическая теория смазки. Режимы работы подшипников скольжения. Проектровочный расчет подшипников скольжения жидкостной смазки. Рекомендации по конструированию подшипников скольжения. | [1 – 4, 5, 11-18] |
| 9 | 5 | Подшипники качения. Контактные напряжения в деталях подшипников качения. Распределение нагрузки между телами качения подшипника. Гидродинамический режим смазки подшипников качения. | [1 – 4, 5, 11-18] |
| 10 | 4 | Неразъемные соединения деталей машин. Сварные соединения при переменных нагрузках. Расчет клеесварных соединений. Проектровочный расчет прочных заклепочных швов при заданной нагрузке и заданном типе шва. Расчет плотных заклепочных швов. Рекомендации по конструированию заклепочных швов. | [1 – 4, 5, 11-18] |
| 11 | 4 | Разъемные соединения деталей машин. Расчет на прочность соединений с врезными клиновыми шпонками. Последовательность проверочного расчета шпоночных соединений. Клиновые соединения. Расчет на прочность клиновых соединений. Штифтовые и профильные соединения. | [1 – 4, 5, 11-18] |
| 12 | 2 | Муфты. Методы определения допустимого крутящего момента для подбора серийных муфт. Силовой и | [1 – 4, 5, 11-18] |

| | | | |
|----|---|--|-------------------|
| | | прочностной расчет предохранительных муфт на примере муфты кулачковой. | |
| 13 | 2 | Основания, корпуса, пружины. Проектирование литых корпусных деталей редукторов. Назначение корпусов и разновидности форм их конструкций. Выбор материала. Классификация упругих элементов. Торсионные валы. | [1 – 4, 5, 11-18] |

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом.

11. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

12. Курсовой проект

Курсовой проект не предусмотрен учебным планом.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Степень сформированности у студента компетенций, предусмотренных учебным планом, оценивается преподавателем на всех этапах учебного процесса как в результате наблюдения за его работой в аудиториях, так и по результатам выполнения индивидуальных заданий. Описание критериев и шкалы оценивания дано в следующих таблицах:

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Прикладная механика» должны быть сформированы компетенции ОК-7, ОПК-1.

Уровни освоения компетенции

| | |
|------------------|--|
| Индекс ОПК-4: | Формулировка: способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач |
|------------------|--|

| Ступени уровней освоения компетенции | Отличительные признаки | Технологии формирования | Средства и технологии оценки |
|--------------------------------------|--|------------------------------|--|
| Пороговый (удовлетворительный) | Знает: основные типы механизмов, основы их структурного анализа, синтеза и область их применения; Умеет: решать задачи анализа и синтеза простейших механизмов; Владеет: навыками участия в работе над инновационными проектами, используя | Лекции, практические занятия | Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не менее 60% правильных ответов при выполнении |

| | | | |
|----------------------|---|--|---|
| | базовые методы исследовательской деятельности. | | тестовых заданий; не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на экзамене. |
| Продвинутый (хорошо) | <p>Знает: определение, классификацию, назначение, принципы работы деталей машин и механизмов общего назначения; виды, причины выхода их из строя; критерии работоспособности;</p> <p>Умеет: составлять расчетные схемы элементов конструкций, деталей машин;</p> <p>Владеет: навыками выполнения расчетов типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами.</p> | | <p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы;</p> <p>не менее 75% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на экзамене.</p> |
| Высокий (отлично) | <p>Знает: основы теории расчета и конструирования, выбора материалов деталей машин; направления повышения надежности и долговечности деталей и узлов.</p> <p>Умеет: универсальные детали и узлы, которые изучают в курсе «Прикладная механика».</p> <p>Владеет: навыками разработки рабочей, проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; навыками самостоятельно овладевать новой информацией в процессе производственной и научной деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии.</p> | | <p>Практические работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на дополнительные вопросы;</p> <p>не менее 90% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; студент умеет оперировать специальными терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения практическими примерами при ответе на вопросы на экзамене.</p> |

| | |
|-----------------|---|
| Индекс ПК-11 | <p style="text-align: center;">Формулировка:</p> <p>способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалах, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p> |
|-----------------|---|

| Ступени освоения компетенции | Отличительные признаки | Технологии формирования | Средства и технологии оценки |
|--------------------------------|--|------------------------------|--|
| Пороговый (удовлетворительный) | <p>Знает: научные и методологические основы прикладной механики, по законам которой действуют строительные конструкции и механизмы отрасли; основные механические характеристики материалов, используемых в отрасли;</p> <p>Умеет: работать со справочной литературой, касающейся вопросов механики;</p> <p>Владеет: необходимой терминологией, касающейся вопросов прикладной механики.</p> | Лекции, практические занятия | <p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не менее 60% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на экзамене.</p> |
| Продвинутый (хорошо) | <p>Знает: области применения, конструктивные особенности материалов, применяемых для изготовления деталей машин.</p> <p>Умеет: определять физико-механические показатели материалов, применяемых в отрасли;</p> | | <p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы; не менее 75% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на экзамене.</p> |

| | | | |
|----------------------|---|--|---|
| | Владеет: навыками использования типовых методов расчетов механизмов и конструкций отрасли. | | |
| Высокий (отлично) | Знает: методики применения основ прикладной механики для расчетов конструкций и механизмов отрасли; Умеет: рассчитывать размеры механизмов и конструкций, удовлетворяю- щих действиям эксплуатационн ых нагрузок; рассчитывать техничес- ко-эксплуатацион- ные и экономические показатели различных механических систем и устройств при работе в различных режимах. Владеет: методиками проведения типовых прочностных расчетов деталей машин и конструкций отрасли. | | Практические работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на дополнительные вопросы; не менее 90% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; студент умеет оперировать специальными терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения практическими примерами при ответе на вопросы на экзамене. |

Практические работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятий, отведенных на выполнение этой работы, отчета, включающего тему, ход работы, соответствующие рисунки и подписи (при наличии), и ответе на вопросы (защите) по теме работы. Шкала

оценивания – «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» за практическую работу ставится в случае, если она полностью и правильно выполнена, и при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если практическая работа выполнена неверно и/или не полностью, и она возвращается студенту на доработку, а затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае предоставления отчета по каждой теме. Задание для отчета соответствует пункту 9 рабочей программы. Оценивание отчетов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» выставляется в случае, если отчет оформлен в соответствии с критериями:

- правильность оформления отчета (титовая страница, оглавление и оформление источников);
- уровень раскрытия темы отчета / проработанность темы;
- структурированность материала;
- количество использованных литературных источников.

В случае если какой-либо из критериев не выполнен, отчет возвращается на доработку.

В конце семестра обучающийся письменно отвечает на тестовые задания, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 60 % вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

Вопросы для зачета

1. Краткий исторический обзор развития курса.
2. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Выбор материала и допускаемых напряжений.
3. Стандартизация и унификация деталей машин.
4. Сварные соединения. Обозначение на чертежах. Материалы, расчет прочности.
5. Соединение деталей пайкой, обозначение на чертежах, материалы, конструктивное оформление, расчет на прочность.
6. Соединения клеевые. Обозначение на чертежах. Промышленные виды клеев. Технология склеивания. Расчет прочности клеевых соединений.
7. Соединения деталей заформовкой. Конструктивное оформление узлов с заформовкой деталей, материалы, расчет прочности.
8. Заклепочные соединения деталей. Виды заклепок и материалы для их изготовления. Защита заклепочных соединений от коррозии, расчет прочности.
9. Соединение деталей запрессовкой, посадки прессовых соединений. Расчет прессовых соединений.
10. Резьбовые соединения. Классификация резьб. Основные параметры. Стандарты, материалы, обозначение на чертежах.

11. Самоторможение в резьбе, коэффициент полезного действия резьбового узла.
12. Определение моментов сопротивления в резьбовом узле. Выигрыш в силе с помощью резьбового механизма.
13. Расчет прочности резьбовых деталей..
14. Зубчатые передачи цилиндрическими колесами. Область применения и классификация зубчатых передач. Основные геометрические параметры. Критерии работоспособности и расчета.
15. Расчет по напряжениям изгиба и контактными напряжениям.
16. Конические передачи. Конструктивные особенности построения конической передачи. Требования к сборочным операциям. Особенности расчета конических передач.
17. Червячные передачи. Область применения. Кинематика передачи. Расчет геометрических параметров. Критерии работоспособности и расчета. Материалы. Расчет прочности и долговечности. Тепловой расчет.
18. Ременные передачи. Критерии работоспособности и расчета ременных передач. Работа ремня на шкивах. Кинематика ременных передач.
19. Основные геометрические зависимости в ременных передачах. Силы и напряжения в ремнях. Расчет ременных передач по тяговой способности. Долговечность ремней.
20. Вариаторы. Виды и конструктивные особенности вариаторов, кинематические зависимости. Особенности применения.
21. Цепные передачи. Область применения, кинематические зависимости. Прочностные расчеты.
22. Передача винт-гайка. Резьба и материалы для ходовых винтов и гаек. Расчет прочности и устойчивости.
23. Планетарные и дифференциальные передачи. Кинематические зависимости для передач. Материалы. Расчет к.п.д. Расчет прочности.
24. Валы и оси. Критерии работоспособности и прочности . Материалы, конструкция. Колебания валов. Расчет прочности и жесткости.
25. Соединение вал-ступица. Шпоночные и шлицевые соединения. Область применения. Посадки для шпоночных соединений. Расчет на прочность.
26. Подшипники. Опоры скольжения. Материалы, смазка. Расчет моментов сил трения. Тепловой расчет. Расчет долговечности.
27. Подшипники качения. Классификация подшипников. Выбор и расчет подшипников.
28. Муфты. Классификация муфт. Конструкция и основы расчета постоянных соединительных муфт. Муфты упругие. Муфты фрикционные. Методы расчета муфт.
29. Проектирование корпусных деталей.
30. Смазочные, уплотнительные устройства.
31. Пружины.
32. Тепловые расчеты охлаждающих устройств машин.
33. Рамы и фундаменты.

Вопросы для экзамена

Экзамен учебным планом не предусмотрен.

Пример тестовых заданий к зачету по дисциплине «Прикладная механика»

Вариант 1

1. Какой способ соединения листов сваркой, рис.1, будет прочнее? Длина сварного шва и материалы в обоих случаях одинаковы.

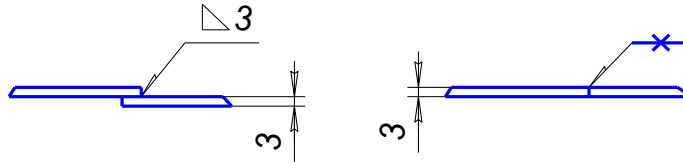


Рис.1

- 1) Соединение листов внахлестку;
- 2) Соединение листов встык;
- 3) Соединения равнопрочные;
- 4) Соединение в тавр;
- 5) Угловое соединение.

2. Какой вид резьбы следует выбрать для соединения деталей (рис.2), работающих в условиях повышенной вибрации?

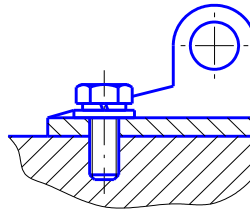


Рис.2

- 1) Резьба метрическая с основным крупным шагом;
- 2) Резьба метрическая с мелким шагом;
- 3) Резьба трапецеидальная;
- 4) Резьба дюймовая;
- 5) Резьба упорная.

3. Почему зубчатые колеса при консольном расположении хотя бы одного из зацепляющихся зубчатых колес рекомендуется делать уже, чем в случае их симметричного расположения между опорами?

- 1) для уменьшения габаритов редуктора;
- 2) для уменьшения нагрузок на опоры;
- 3) для снижения веса редуктора;
- 4) для уменьшения неравномерности распределения нагрузки;
- 5) для улучшения смазки зацепления.

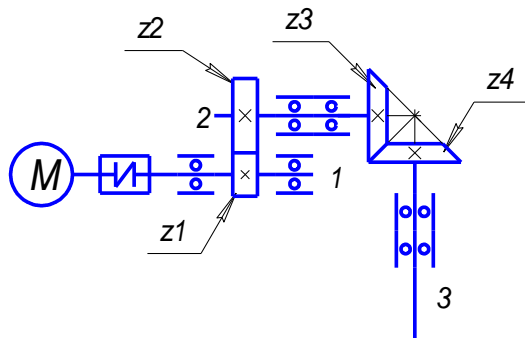
4. Тихоходная цилиндрическая прямозубая передача с передаточным числом $U=4$ должна быть собрана с межосевым расстоянием $A=100$ мм. Рассчитайте модуль зацепления, при котором это будет возможно ($Z_1=40$):

- 1) 1,25 мм 2) 1,75 мм 3) 2 мм
4) 1 мм 5) 1,5 мм.

5. Какие передачи следует использовать при проектировании привода с передаточным числом 15, если основное требование к нему - бесшумность.

- 1) косозубые; 2) цилиндрические; 3) конические;
4) червячные; 5) планетарные.

6. Провести проектные расчеты электропривода по прилагаемой схеме:



$n_{дв} = 1500 \text{ об/мин}$, $M_3 = 300 \text{ Нм}$

- момент на выходном (3-ем) валу

$z_1 = 20$, $z_2 = 100$, $z_3 = 17$, $z_4 = 51$

Определить мощность двигателя,

частоту вращения валов

и моменты нагрузки на валах.

- 1) $N_{дв} = 3621 \text{ Вт}$, $n_1 = 1500 \text{ об/мин}$, $n_2 = 300 \text{ об/мин}$, $n_3 = 100 \text{ об/мин}$, $M_2 = 105,75 \text{ Нм}$, $M_1 = 21,9 \text{ Нм}$;
2) $N_{дв} = 3000 \text{ Вт}$, $n_1 = 1500 \text{ об/мин}$, $n_2 = 100 \text{ об/мин}$, $n_3 = 300 \text{ об/мин}$, $M_2 = 100 \text{ Нм}$, $M_1 = 20 \text{ Нм}$;
3) $N_{дв} = 4000 \text{ Вт}$, $n_1 = 1460 \text{ об/мин}$, $n_2 = 200 \text{ об/мин}$, $n_3 = 200 \text{ об/мин}$, $M_2 = 200 \text{ Нм}$, $M_1 = 25 \text{ Нм}$;
4) $N_{дв} = 3850 \text{ Вт}$, $n_1 = 1800 \text{ об/мин}$, $n_2 = 450 \text{ об/мин}$, $n_3 = 300 \text{ об/мин}$, $M_2 = 110,5 \text{ Нм}$, $M_1 = 22,5 \text{ Нм}$.

7. Назовите известные вам типы компенсирующих муфт:

- 1) зубчатые, цепные, торовые, МУВП;
2) кулачково-дисковые, фланцевые, цепные;
3) зубчатые, фланцевые, втулочные, цепные;
4) МУВП, втулочные, торовые;
5) упругие, торовые, дисковые, фланцевые.

8. Почему натяжной ролик следует устанавливать на ведомой ветви ремня, а не на ведущей?

- 1) Чтобы уменьшить на него нагрузку;
2) Чтобы увеличить долговечность шкивов;
3) Чтобы увеличить долговечность ремня;
4) Чтобы снизить натяжение ремня;
5) Чтобы перераспределить нагрузку в ремне.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В учебном процессе при изучении дисциплины используются следующие формы проведения занятий:

- лекции с изложением определений основных понятий, изучаемых в рамках дисциплины, подробным описанием и доказательством наиболее важных свойств этих понятий и их взаимосвязей друг с другом;
- практические занятия с подробным изучением основных свойств понятий, изучаемых в рамках дисциплины, выяснением их взаимосвязей друг с другом в примерах и практических задачах;
- индивидуальные и коллективные консультации с активным участием обучающихся по наиболее сложным частям теоретического материала дисциплины;
- самостоятельная работа по выполнению заданий по основным разделам дисциплины.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Основная литература

1. Чернилевский, Д. В. Детали машин и основы конструирования : учебник / Д. В. Чернилевский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Машиностроение, 2012. — 672 с. — ISBN 978-5-94275-617-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5806>

2. Скойбеда, А. Т. Детали машин и основы конструирования : учебник / А. Т. Скойбеда, А. В. Кузьмин, Н. Н. Макейчик ; под редакцией А. Т. Скойбеда. — Минск : Вышэйшая школа, 2006. — 561 с. — ISBN 985-06-1055-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/24055.html>

3. Устиновский, Е. П. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Е. П. Устиновский, Е. В. Вайчулис; под редакцией Е. П. Устиновского. — Челябинск: ЮУрГУ, 2019. — 220 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146044>

4. Горбатюк, С. М. Детали машин и основы конструирования : учебник / С. М. Горбатюк. — Москва : МИСИС, 2014. — 377 с. — ISBN 978-5-87623-754-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116846>

Дополнительная литература

5. Основы проектирования. Лабораторный практикум: учебное пособие / Н. В. Рокотов, А. В. Марковец, Л. С. Мазин [и др.] ; под редакцией Н. В.

Рокотова. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 70 с. — ISBN 978-5-7937-1753-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102543.html>

6. Детали машин: тестовые задания : учебное пособие / А. М. Ханов, Л. Д. Сиротенко, Е. В. Матыгуллина [и др.]. — Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2017. — 213 с. — ISBN 978-5-398-01776-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105459.html>

7. Плотников, П. Н. Детали машин. Расчет и конструирование : учебное пособие / П. Н. Плотников, Т. А. Недошивина. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 236 с. — ISBN 978-5-7996-1727-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68327.html>

8. Кокорев, И. А. Задачи и примеры расчетов по деталям машин: учебное пособие / И. А. Кокорев. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 143 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90490.html>

9. Каратаев, О. Р. Основы проектирования : учебное пособие / О. Р. Каратаев, Д. А. Хамидуллина. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 124 с. — ISBN 978-5-7882-1876-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62525.html>

10. Меньшенин, С. Е. Детали машин и основы конструирования. Проектирование механических передач : учебное пособие / С. Е. Меньшенин. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-4497-0422-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92317.html>

11. Кокорев, И. А. Курс деталей машин : учебное пособие / И. А. Кокорев, В. Н. Горелов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 287 с. — ISBN 978-5-7964-1964-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90529.html>

12. Тюняев, А. В. Основы конструирования деталей машин. Литые детали : учебное пособие / А. В. Тюняев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1513-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168575>

13. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / составитель Н. М. Вагабов. — Махачкала : ДГТУ, 2020. — 130 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145816>

14. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / составитель Н. М. Вагабов. — Махачкала : ДГТУ, 2020. — 130 с. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145816>

Интернет-ресурсы

15. eLibrary.ru – электронная библиотечная система. – режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

16. IPRbooks – электронно-библиотечная система. – режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/> по паролю.

17. ЭБС «Консультант студента» - электронная библиотека технического вуза. – режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru> , по паролю

18. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – информационная система. – режим доступа: <http://window.edu.ru/>

Источники ИОС

<http://techn.sstu.ru>

16. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; ноутбук, подключенный к Интернет; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; ноутбук, подключенный к Интернет; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Рабочую программу составил _____/Л.Н. Потехина/

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН

« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Председатель УМКС/УМКН _____ / _____ /