



*Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Астраханский государственный технический университет"*

Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована
ООО «ДКС РУС» по международному стандарту ISO 9001:2015

Институт морских технологий, энергетики и транспорта

Кафедра «Общественные дисциплины и наземный транспорт»

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

**Методические указания
по выполнению самостоятельной работы**

Для обучающихся по направлению
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль (или направленность, или специализация) подготовки
Профиль Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов

Автор: доцент кафедры «Общеинженерные дисциплины и наземный транспорт»
Н.В. Дульгер

Рецензент: Кораблин А.В., к.т.н. профессор кафедры «Общеинженерные дисциплины и наземный транспорт»

Методические указания рассмотрены и одобрены для издания кафедрой «Общеинженерные дисциплины и наземный транспорт»,
Протокол от 28.06.2024г. № 6
Астраханского государственного технического университета.

© Астраханский государственный технический университет

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Прикладная механика» предназначены для обучающихся по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль подготовки «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов».

Цель методических указаний: оказание помощи обучающимся в выполнении самостоятельной работы по дисциплине «Прикладная механика».

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволят обучающимся самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки и направлены на формирование следующих компетенций:

ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;	
Знать:	
Уровень 1	усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в профессиональной терминологии
Уровень 2	определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов
Уровень 3	четко и правильно дает определения, полностью раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания
Уметь:	
Уровень 1	выполняет не все операции действия, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно
Уровень 2	выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознано
Уровень 3	все операции выполняет правильно, последовательность выполнения продумана, приобретенные ранее знания использует верно и самостоятельно
Владеть:	
Уровень 1	владеет не всеми необходимыми навыками, имеющийся опыт фрагментарен
Уровень 2	в целом владеет необходимыми навыками и/или имеет опыт
Уровень 3	владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные законы механики, математики, химии, термодинамики, используемые при расчетах деталей машин (ОПК-13)
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать основные естественнонаучные законы для расчета деталей машин и узлов (ОПК-13)
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками составления расчетных схем деталей и узлов, расчета на прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость и виброустойчивость (ОПК-13)

Описание самостоятельной работы содержит: тему, задания, требования к выполнению конкретного задания по данной теме, порядок выполнения задания, формы контроля, требования к оформлению заданий. Для получения дополнительной, более подробной информации по изучаемым вопросам приведены рекомендуемые источники.

1. Перечень видов самостоятельной работы по дисциплине «Прикладная механика»

№	Тема	Вид самостоятельной работы	Форма контроля	СРС*		Требования к выполнению заданий (знание и/или умение и/или владение навыками)
				Аудиторная СРС	Внеаудиторная СРС	
1	Основы проектирования деталей машин. Классификация механизмов, узлов и деталей. Общие вопросы конструирования и расчета деталей машин.	Подготовка к ответам на контрольные вопросы по разделу курса	правильность ответов на поставленные вопросы		+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа
2	Основы проектирования. Выдача задания на курсовую работу. Выбор электродвигателя и кинематический расчет привода.	Подготовка к практическим работам	Отчет по практической работе	+	+	Составление отчета: 1. Соответствие содержания теме и варианту задания; 2. правильная выполнения задания 3. полные и правильные ответы на контрольные вопросы; 3. соответствие оформления требованиям; 4. работа сдана в срок.
3	Соединения деталей машин. Классификация соединений ДМ. Заклепочные соединения. Расчет и конструирование прочных и прочноплотных заклепочных швов. Сварные соединения. Виды сварных соединений, типы сварных швов. Расчет и конструирование сварных соединений. Клеевые и паяные соединения. Расчет и конструирование клеевых и паяных соединений	Подготовка к ответам на контрольные вопросы по разделу курса	правильность ответов на поставленные вопросы		+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа
4	Расчет сварных и резьбовых соединений (Часть 1. Расчет сварных соединений).	Подготовка к практическим работам	Отчет по практической работе	+	+	Составление отчета: 1. Соответствие содержания теме и варианту задания; 2. правильная выполнения задания 3. полные и правильные ответы на контрольные вопросы; 3. соответствие оформления требованиям; 4. работа сдана в срок.
5	Резьбовые соединения. Резьбы. Классификация. Расчет крепежной резьбы.	Подготовка к ответам на контрольные	правильность ответов на поставле-		+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

	Расчет одиночных болтов при статических нагрузках. Расчет и конструирование резьбовых соединений, выполненных группой болтов при различных нагрузениях соединений.	вопросы по разделу курса	нные вопросы			Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа
6	Расчет сварных и резьбовых соединений (Часть 2. Расчет резьбовых соединений)	Подготовка к практическим работам	Отчет по практически м работе	+	+	Составление отчета: 1. Соответствие содержания теме и варианту задания; 2. правильная выполнения задания 3. полные и правильные ответы на контрольные вопросы; 3. соответствие оформления требованиям; 4. работа сдана в срок.
7	Соединения «вал-ступица». Шпоночные соединения. Классификация и конструкции соединений. Расчет ненапряженных шпоночных соединений. Особенности расчета и конструирования напряженных шпоночных соединений. Шлицевые соединения. Классификация. Конструкция соединений, методы центровки. Расчет шлицевых соединений на прочность. Соединения с натягом. Классификация и конструкции соединений. Расчет соединений с натягом. Клеммовые, профильные соединения. Конструкции и расчет соединений.	Подготовка к ответам на контрольные вопросы по разделу курса	правильность ответов на поставленные вопросы		+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа
8	Механические передачи. Классификация. Фрикционные передачи. Конструкции, материалы и расчет фрикционных колес.	Подготовка к ответам на контрольные вопросы по разделу курса	правильность ответов на поставленные вопросы		+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного;

	Ременные передачи. Классификация. Конструкции. Расчет по тяговой способности. Оценка долговечности ременной передачи. /Лек/					3) языковое оформление ответа
9	Расчет клиноременной передачи.	Подготовка к практическим работам	Отчет по практической работе	+	+	Составление отчета: 1. Соответствие содержания теме и варианту задания; 2. правильная выполнения задания 3. полные и правильные ответы на контрольные вопросы; 3. соответствие оформления требованиям; 4. работа сдана в срок.
9	Цепные передачи. Конструкции, область применения. Расчет приводных роликовых цепей.	Подготовка к ответам на контрольные вопросы по разделу курса	правильность ответов на поставленные вопросы		+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа
10	Расчет цепной передачи	Подготовка к практическим работам	Отчет по практической работе	+	+	Составление отчета: 1. Соответствие содержания теме и варианту задания; 2. правильная выполнения задания 3. полные и правильные ответы на контрольные вопросы; 3. соответствие оформления требованиям; 4. работа сдана в срок.
11	Зубчатые передачи. Классификация. Конструкции зубчатых колес. Виды выхода из строя, критерии работоспособности. Материалы. Инженерный расчет цилиндрических зубчатых передач с эвольвентным профилем. Инженерный расчет конических зубчатых передач. Червячные передачи. Конструкции и материалы. Критерии расчета червячных	Подготовка к ответам на контрольные вопросы по разделу курса	правильность ответов на поставленные вопросы		+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа

	передач. Инженерный расчет червячной передачи. Смазка червячных передач. Тепловой расчет червячного редуктора. /Лек/					
12	Расчет зубчатой передачи. Расчет передач редуктора	Подготовка к практическим работам	Отчет по практической работе	+	+	Составление отчета: 1. Соответствие содержания теме и варианту задания; 2. правильная выполнения задания 3. полные и правильные ответы на контрольные вопросы; 3. соответствие оформления требованиям; 4. работа сдана в срок.
13	Валы и оси. Усилия в передачах, дополнительные усилия, действующие на валы. Назначение, конструкции и материалы валов и осей. Критерии работоспособности. Расчет валов и осей на статическую и усталостную прочность. Расчет валов и осей на жесткость. Опоры валов и осей	Подготовка к ответам на контрольные вопросы по разделу курса	правильность ответов на поставленные вопросы		+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа
14	Расчет вала и подшипников качения	Подготовка к практическим работам	Отчет по практической работе	+	+	Составление отчета: 1. Соответствие содержания теме и варианту задания; 2. правильная выполнения задания 3. полные и правильные ответы на контрольные вопросы; 3. соответствие оформления требованиям; 4. работа сдана в срок.
15	Подшипники скольжения. Конструирование и расчет подшипников скольжения с полусухим (полужидкостным) и жидкостным трением. Подшипники качения. Конструкции и назначение. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов.	Подготовка к ответам на контрольные вопросы по разделу курса	правильность ответов на поставленные вопросы		+	Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа

	Инженерный расчет подшипников качения. Муфты механических приводов. Назначение. Классификация. Конструкции и расчет муфт. Пружины. /Лек/					
16	Расчет валов на статическую прочность	Подготовка к практическим работам	Отчет по практической работе	+	+	Составление отчета: 1. Соответствие содержания теме и варианту задания; 2. правильная выполнения задания 3. полные и правильные ответы на контрольные вопросы; 3. соответствие оформления требованиям; 4. работа сдана в срок.
17	Этапы компоновки редуктора. /Пр/	Подготовка к практическим работам	Отчет по практической работе	+	+	Составление отчета: 1. Соответствие содержания теме и варианту задания; 2. правильная выполнения задания 3. полные и правильные ответы на контрольные вопросы; 3. соответствие оформления требованиям; 4. работа сдана в срок.
18	Муфты механических приводов Назначение. Классификация. Конструкции и расчет муфт. Пружины. /Пр/	Подготовка к практическим работам	Отчет по практической работе	+	+	Составление отчета: 1. Соответствие содержания теме и варианту задания; 2. правильная выполнения задания 3. полные и правильные ответы на контрольные вопросы; 3. соответствие оформления требованиям; 4. работа сдана в срок.
19	Расчет прочности шпоночных соединений. /Пр/	Подготовка к практическим работам	Отчет по практической работе	+	+	Составление отчета: 1. Соответствие содержания теме и варианту задания; 2. правильная выполнения задания 3. полные и правильные ответы на контрольные вопросы; 3. соответствие оформления требованиям; 4. работа сдана в срок.

2. Тематика и задания самостоятельной работы

Темы самостоятельных работ совпадают с названиями разделов дисциплины «Прикладная механика» и формируются с указанием цели самостоятельной работы, задания, порядка выполнения работы, формы контроля, требований к выполнению и оформлению заданий. Указанные виды аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине также должны соответствовать заявленным в рабочей программе по данной дисциплине.

Тема 1-19

Подготовка к устному опросу по разделам дисциплины

Учебный семестр заканчивается зачетно-экзаменационной сессией. Вопросы контрольного собеседования для проведения промежуточной аттестации (экзамена) по дисциплине указаны в рабочей программе дисциплины и выдаются преподавателем заблаговременно для подготовки к сессии. Промежуточная аттестация проводится с учетом балльно-рейтинговой системы, принятой в университете.

Задание – используя материалы лекций и учебной литературы, подготовьтесь к устному опросу по разделам дисциплины

1. Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки.
2. Критерии работоспособности ДМ. Методы оценки прочности, жесткости, износостойкости, теплостойкости, вибрационной устойчивости.
3. Соединения деталей машин. Классификация соединений деталей машин.
4. Заклепочные соединения. Расчет и конструирование прочных заклепочных швов.
5. Заклепочные соединения. Расчет и конструирование прочноплотных заклепочных швов.
6. Сварные соединения. Виды сварных соединений, типы сварных швов.
7. Расчет и конструирование сварных соединений.
8. Клеевые и паяные соединения.
9. Резьбы. Классификация. Резьбовые соединения.
10. Силы и моменты в резьбовом соединении. Распределение нагрузки в витках резьбы. Расчет крепежной резьбы.
11. Расчет одиночных болтов при статических нагрузках.
12. Расчет и конструирование резьбовых соединений, выполненных группой болтов при различных нагружениях соединений.
13. Шпоночные соединения. Классификация и конструкции соединений.
14. Расчет ненапряженных шпоночных соединений.
15. Особенности расчета и конструирования напряженных шпоночных соединений.
16. Шлицевые соединения. Классификация. Конструкция соединений, методы центровки.
17. Расчет шлицевых соединений на прочность.
18. Цилиндрические соединения с натягом. Расчет соединений с натягом.
19. Механические передачи. Классификация. Основные силовые и кинематические соотношения.
20. Фрикционные передачи. Классификация. Конструкции материалы и расчет фрикционных колес.
21. Ременные передачи. Классификация. Конструкции. Расчет по тяговой способности.
22. Силы и напряжения в ремнях, скольжение. Формула Эйлера для нерастяжимой, невесомой нити.
23. Ременные передачи. Классификация. Конструкции. Оценка долговечности ременной передачи.
24. Зубчатые передачи. Классификация. Виды выхода из строя, критерии работоспособности. Материалы и конструкции зубчатых колес.
25. Инженерный расчет цилиндрических зубчатых передач с эвольвентным профилем на предотвращение усталостного выкрашивания.
26. Инженерный расчет цилиндрических зубчатых передач с эвольвентным профилем на изгибную выносливость.
27. Инженерный расчет конических зубчатых передач.
28. Червячные передачи. Конструкции и материалы. Основные силовые и кинематические соотношения.
29. Критерии расчета червячных передач. Инженерный расчет червячной передачи.
30. Смазка червячных передач. Тепловой расчет червячного редуктора.
31. Цепные передачи. Конструкции, область применения. Расчет приводных роликовых цепей.

32. Усилия в передачах, дополнительные усилия, действующие на валы. Назначение, конструкции и материалы валов и осей. Критерии работоспособности. Проектный и проверочный расчеты валов и осей на статическую прочность.
33. Назначение, конструкции и материалы валов и осей. Критерии работоспособности. Расчет валов и осей на жесткость.
34. Назначение, конструкции и материалы валов и осей. Критерии работоспособности. Расчет валов и осей на сопротивление усталости (уточненный расчет валов).
35. Подшипники скольжения. Конструирование и расчет подшипников скольжения с полусухим (полужидкостным) трением.
36. Подшипники скольжения. Конструирование и расчет подшипников скольжения с жидкостным трением.
37. Подшипники качения. Конструкции и назначение. Установка, смазка и уплотнение подшипников качения.
38. Подшипники качения. Инженерный расчет подшипников качения.
39. Муфты механических приводов. Назначение. Классификация. Конструкции и расчет муфт.
40. Пружины. Назначение, конструкции, материалы. Расчет винтовых цилиндрических пружин из проволоки круглого сечения.

Требования к выполнению данного задания:

Подготовить устные ответы к контрольным вопросам.

Наиболее существенные положения изучаемого материала (тезисы) последовательно и кратко изложите своими словами или приводите в виде цитат, включая конкретные факты и примеры.

Порядок выполнения задания:

Необходимо заранее изучить методические рекомендации по разделам дисциплины.

Обратить внимание на тему лекцию, на основные вопросы лекции и содержание темы занятия.

Форма контроля – устный опрос по темам.

Требования к оформлению задания:

выполнить конспектирование ответа на вопрос.

Рекомендуемые источники: см. п. 6 и 8 РП «Прикладная механика»

Тема 1-19

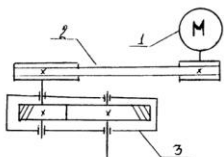
Выполнение курсовой работы (КР)

«Проектирование привода (ленточного конвейера)»

Задание – спроектировать привод и редуктор согласно варианту.

Пример задания по курсовой работе

ЗАДАНИЕ № 2 ВАРИАНТ № _____
на курсовую работу по курсу «ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»
студенту группы ДНРМБ-31
тема работы: **ПРИВОД ПЛАСТИНЧАТОГО КОНВЕЙЕРА**
КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА:



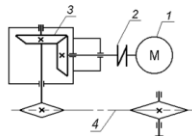
1-электродвигатель
2-клиноременная передача
3- цилиндрическая косозубая передача

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:
Мощность на ведомом валу, кВт _____
Частота вращения ведомого вала, об/мин _____

ОБЪЕМ РАБОТЫ В РАСЧЕТНОЙ ЧАСТИ:
Полный расчет привода и внешних передач. Расчет валов, муфт, подшипников, шпонок и выбор системы смазки.

ОБЪЕМ РАБОТЫ В ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ:
Лист №-1 - Редуктор. Сборочный чертеж (формат А1).
Лист №-2 - Привод. Сборочный чертеж (формат А2); рабочие чертежи деталей редуктора (2 формата А4, 1 формат А3).

ЗАДАНИЕ № 3 ВАРИАНТ № _____
на курсовую работу по курсу «ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»
студенту группы ДНРМБ-31
тема работы: **ПРИВОД ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА**
КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА:



1-электродвигатель
2-упругая муфта
3-коническая передача
4- цепная передача

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:
Мощность на ведомом валу, кВт _____
Частота вращения ведомого вала, об/мин _____

ОБЪЕМ РАБОТЫ В РАСЧЕТНОЙ ЧАСТИ:
Полный расчет привода и внешних передач. Расчет валов, муфт, подшипников, шпонок и выбор системы смазки.

ОБЪЕМ РАБОТЫ В ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ:
Лист №-1 - Редуктор. Сборочный чертеж (формат А1).
Лист №-2 - Привод. Сборочный чертеж (формат А2); рабочие чертежи деталей редуктора (2 формата А4, 1 формат А3).

Требования к выполнению данного задания:

Титульный лист

Задание на курсовую работу

Содержание

1. Выбор электродвигателя и кинематический расчет привода
2. Расчет передачи редуктора
3. Расчет открытой передачи

4. Предварительный расчет валов привода
5. Определение конструктивных размеров деталей передач
6. Определение конструктивных размеров корпуса редуктора
7. Первый этап компоновки редуктора
8. Проверочный расчет валов на статическую прочность при совместном действии изгиба и кручения
9. Проверка долговечности подшипников
10. Проверка прочности шпоночных соединений
11. Уточненный расчет валов
12. Выбор системы смазки и сорта масла

Список использованной литературы

Приложения: Первый этап компоновки редуктора (на миллиметровой бумаге); Спецификации к сборочным чертежам. Графическая документация должна быть выполнена на двух листах формата А1 (594×841 мм): Лист №1: Редуктор. Сборочный чертеж (формат А1). Лист №2: Привод. Сборочный чертеж (формат А2); Вал (формат А3); Колесо зубчатое (червячное) (формат А4), крышка прижимная (формат А4).

Порядок выполнения задания:

- прочитав и осмыслив изученный материал
- систематизировав собранную информацию;
- проведя необходимые расчеты;
- проведя предварительный анализ каждой детали из сборочной единицы;
- представив полученные результаты в виде чертежей и пояснительной записки.

Форма контроля – защита КП.

Требования к оформлению задания:

Наличие титульного листа – обязательно. Формат бумаги: А4. Ориентация: книжная.

Поля: верхнее – 2 см; нижнее – 2 см; слева – 3 см; справа 1,5 см. От края до колонтитула: верхнего – 1,25 см, нижнего – 1,25 см. Гарнитура шрифта: Times New Roman Сут. Отступ первой строки: 1,25 см. Нумерация страниц: внизу, от центра, номер на первой странице (титульном листе) не ставится.

для представления графической части использовать плотную бумагу для черчения или рисования формата А3 (размеры 297х430 мм).

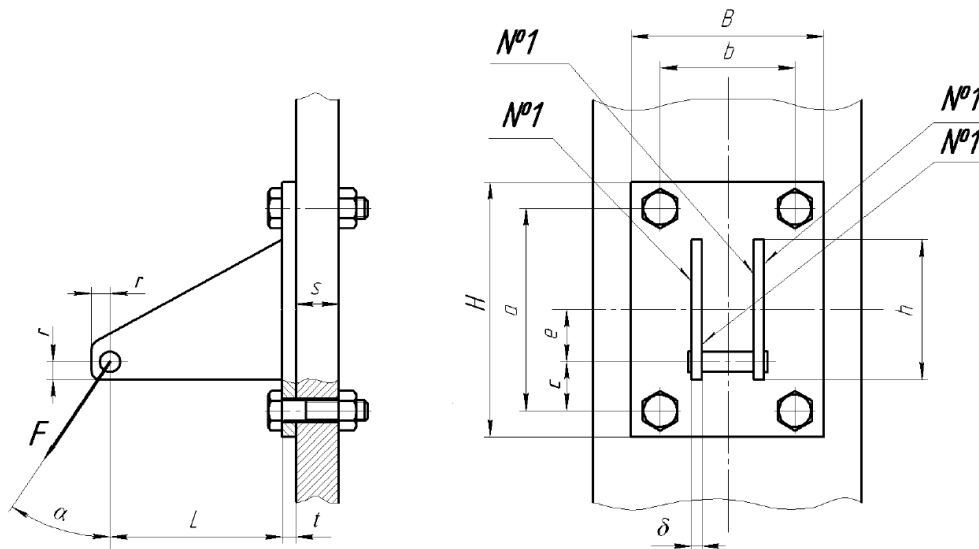
Рекомендуемые источники: см. п. 6 и 8 РП «Прикладная механика»

Тема 1-19

Задание – выполнить задание по практической работе и подготовить ответы на контрольные вопросы.

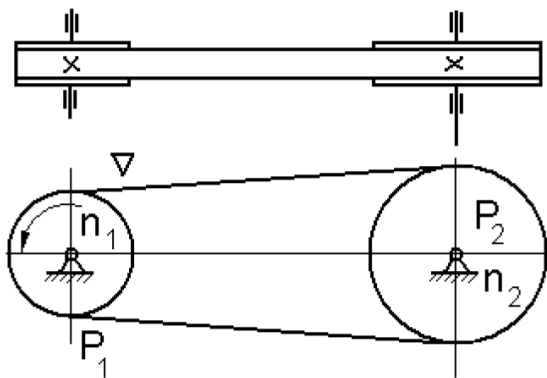
Задание 1 - Расчет сварных и резьбовых соединений

Выполнить расчет сварных швов и болтовых соединений кронштейна, нагруженного внешней силой F .



№ варианта	F , кН	L , мм	t , мм	s , мм	B , мм	H , мм	a , мм	b , мм	h , мм	e , мм	α , град.	Материал болтов и гаек
1	1	500	12	30	300	400	320	220	300	120	30	Ст3
2	2	450	12	30	320	400	320	240	250	100	45	45
3	3	400	12	30	340	400	320	260	320	140	60	30ХН3А
4	4	350	12	30	360	400	320	280	300	130	30	45
5	5	300	12	30	380	400	320	300	250	110	45	30ХН3А
6	6	500	12	30	400	400	300	320	320	150	60	Ст3
7	7	450	12	30	300	400	300	200	300	120	30	45
8	8	400	12	30	320	400	300	220	250	110	45	Ст3
9	9	350	12	30	340	400	300	240	320	140	60	30ХН3А
10	10	300	12	30	360	400	300	260	300	110	30	45
11	11	500	14	25	380	450	360	280	350	140	45	30ХН3А
12	12	450	14	25	400	450	360	300	300	120	60	Ст3
13	13	400	14	25	300	450	360	220	380	160	30	45
14	14	350	14	25	320	450	360	240	350	150	45	30ХН3А
15	15	300	14	25	340	450	360	260	300	130	60	Ст3
16	16	250	14	25	360	450	340	280	380	170	30	45
17	17	200	14	25	380	450	340	300	350	140	45	30ХН3А
18	18	500	14	25	400	450	340	320	300	110	60	Ст3
19	19	450	14	25	300	450	340	200	380	160	30	45
20	20	400	14	25	320	450	340	220	350	140	45	30ХН3А
21	21	350	16	40	340	500	420	240	400	180	60	Ст3
22	22	300	16	40	360	500	420	260	420	190	30	45
23	23	250	16	40	380	500	420	280	380	170	45	Ст3
24	24	200	16	40	400	500	420	300	400	170	60	30ХН3А
25	25	500	16	40	300	500	420	200	420	180	30	Ст3
26	26	450	16	40	320	500	400	220	380	160	45	45
27	27	400	16	40	340	500	400	240	400	160	60	30ХН3А
28	28	350	16	40	360	500	400	260	420	170	30	45
29	29	300	16	40	380	500	400	280	380	160	45	30ХН3А
30	30	250	16	40	400	500	400	300	400	170	60	Ст3

Задание 2 - Расчет клиноременной передачи



Выполнить расчет клиноременной передачи.

Исходные данные:

Мощность на ведомом шкиве P_2 = ____ кВт

Частота вращения ведущего шкива

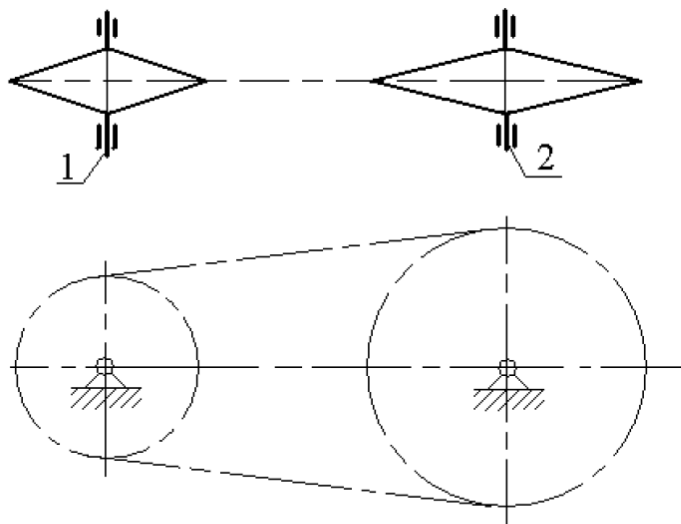
n_1 = ____ об/мин,

передаточное отношение i = ____

Исходные данные к задаче №2.2

№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P_2 , кВт	2	4	6	8	10	7	5	3	1,5	1
n_1 , об/мин	750	1000	1500	1000	1500	750	1000	600	750	600
i	2	2,5	3,15	2,5	2,5	3,15	2,8	2,24	2	2,8

Задание 3 - Расчет цепной передачи



Выполнить расчет цепной передачи.

Исходные данные:

Мощность на ведомой звездочке

$P_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ кВт

Частота вращения ведущей звездочки

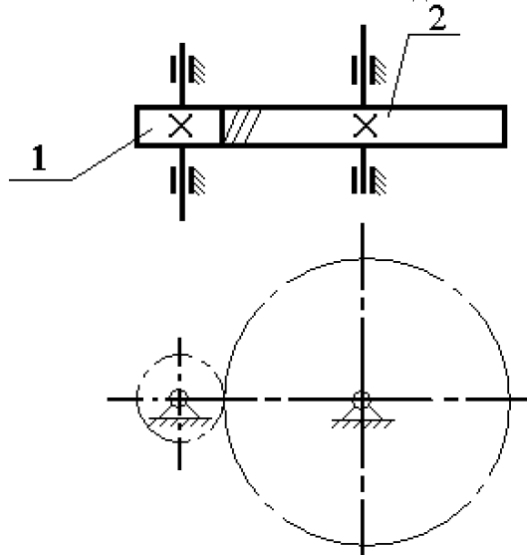
$n_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ об/мин,

передаточное отношение $i = \underline{\hspace{2cm}}$

Исходные данные к задаче №2.3

№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P_2 , кВт	2	4	6	8	10	7	5	3	1,5	1
n_1 , об/мин	360	450	315	400	320	355	360	378	500	284
i	4	4,5	3,15	5	4	3,55	4,5	3,15	5	3,55

Задание 4- Расчет зубчатой передачи



Выполнить расчет цилиндрической косозубой передачи.

Исходные данные:

Мощность на колесе $P_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ кВт

Частота вращения шестерни $n_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ об/мин,

Передаточное отношение $i = \underline{\hspace{2cm}}$

Продолжительность работы передачи $t = \underline{\hspace{2cm}}$ ч

Исходные данные к задаче №2.4

№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P_2 , кВт	2	4	6	8	10	7	5	3	9	11
n_1 , об/мин	360	500	315	400	320	120	360	630	500	284
i	4	2,5	3,15	5	4	2	4,5	3,15	5	3,55
t , ч	20000	25000	30000	15000	20000	25000	30000	15000	10000	20000

Задание 5 – Расчет вала и подшипников качения

По заданным геометрическим параметрам вала, крутящему моменту, размеру зубчатых колес требуется выполнить расчет вала на статическую прочность и выносливость, а также подобрать и рассчитать на долговечность подшипники качения. Направление сил, действующих на вал, определяется расположением сопряженных зубчатых колес, показанных на рисунках тонкими линиями.

Решение задачи следует начинать с проектировочного расчета вала по эквивалентному моменту при совместном действии изгиба и кручения. Разработать конструкцию вала, определив диаметр

посадочных мест подшипников. Произвести проверочный расчет на сопротивление усталости выбранной конструкции по одному-двум сечениям.

Цикл напряжений принять симметричным для напряжения изгиба и от нулевым для напряжений кручения. По диаметру вала в месте установки подшипников по каталогу подобрать подшипники и проверить их на долговечность, приняв частоту вращения вала $n=300$ об/мин, а требуемый рабочий ресурс подшипников 10000 ч.

Таблица I

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{Н}\cdot\text{м}$	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330
$d_1, \text{мм}$	100	100	110	110	120	120	130	130	140	140
$d_2, \text{мм}$	50	50	55	55	60	60	65	65	70	70
$l_1, \text{мм}$	40	40	40	45	45	45	50	50	50	50
$l_2, \text{мм}$	50	50	50	55	55	50	60	60	60	60
$l, \text{мм}$	180	180	180	190	190	190	200	200	200	200

Таблица II

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{Н}\cdot\text{м}$	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295
$d_1, \text{мм}$	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135
$d_2, \text{мм}$	50	50	55	55	60	60	65	65	70	70
$l_1, \text{мм}$	45	45	45	50	50	50	55	55	55	55
$l_2, \text{мм}$	55	55	55	60	60	60	65	65	65	65
$l, \text{мм}$	185	185	185	190	190	190	195	195	195	195
$\beta, \text{рад}$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$

Таблица III

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{Н}\cdot\text{м}$	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340
$d_1, \text{мм}$	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145
$d_2, \text{мм}$	60	60	60	70	70	70	80	80	80	80
$l_1, \text{мм}$	50	50	50	55	55	55	60	60	60	60
$l_2, \text{мм}$	55	55	60	60	65	65	70	70	75	75
$l, \text{мм}$	190	190	200	200	210	210	220	220	230	230
$\beta, \text{рад}$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$

Таблица IV

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{Н}\cdot\text{м}$	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350
$d_1, \text{мм}$	110	110	110	120	120	120	130	130	130	130
$d_2, \text{мм}$	60	60	70	70	80	80	90	90	100	100
$l_1, \text{мм}$	50	50	50	60	60	60	70	70	70	70
$l_2, \text{мм}$	60	60	60	70	70	70	80	80	80	80
$l, \text{мм}$	200	200	200	210	210	210	220	220	230	230

Таблица V

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{Н}\cdot\text{м}$	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350
$d_1, \text{мм}$	100	100	100	110	110	110	120	120	130	130
$d_2, \text{мм}$	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
$l_1, \text{мм}$	45	45	50	50	55	55	60	60	65	65
$l_2, \text{мм}$	55	55	60	60	65	65	70	70	75	75
$l, \text{мм}$	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235
$\beta, \text{рад}$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$

Таблица VI

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{Н}\cdot\text{м}$	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290
$d_1, \text{мм}$	90	90	100	100	110	110	120	120	130	135
$d_2, \text{мм}$	60	60	70	70	80	80	90	90	100	100
$l_1, \text{мм}$	50	50	50	55	55	55	60	60	60	60
$l_2, \text{мм}$	60	60	60	65	65	65	70	70	70	70
$l, \text{мм}$	190	190	200	200	210	210	220	220	230	230
$\beta, \text{рад}$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$

Таблица VII

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{Н}\cdot\text{м}$	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
$d_1, \text{мм}$	60	60	65	65	70	70	75	75	80	80
$d_{m2}, \text{мм}$	160	160	170	170	180	180	190	190	200	200
$l_1, \text{мм}$	45	45	45	50	50	50	55	55	55	55
$l_2, \text{мм}$	90	90	90	95	95	95	100	100	100	100
$l, \text{мм}$	190	190	190	195	195	195	200	200	200	200

Таблица VIII

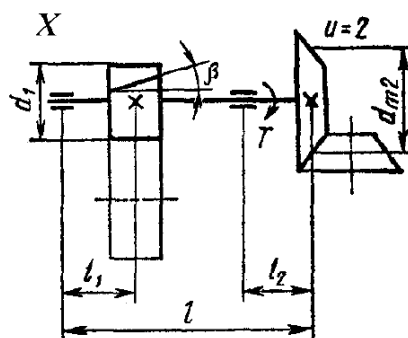
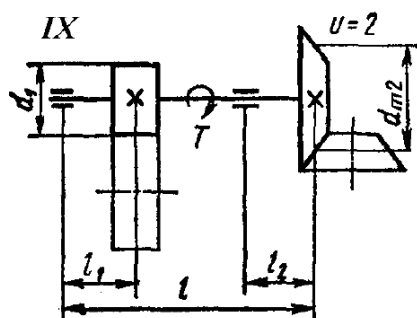
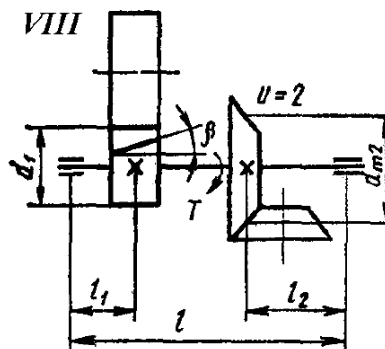
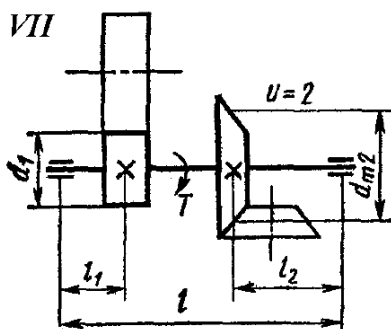
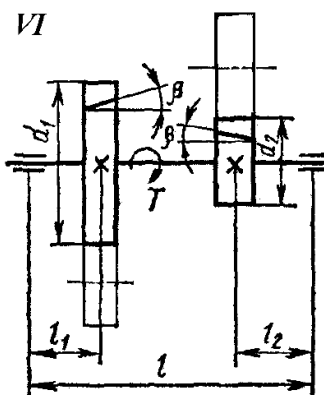
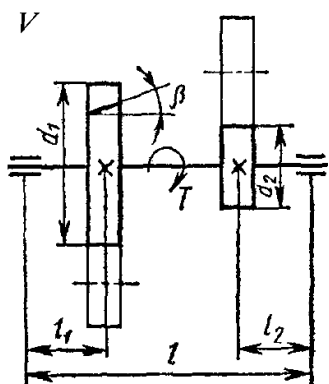
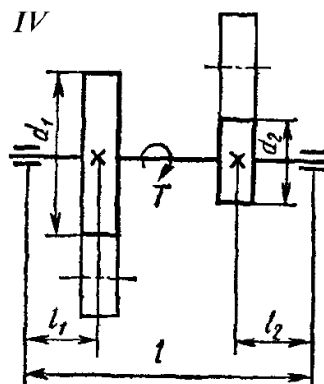
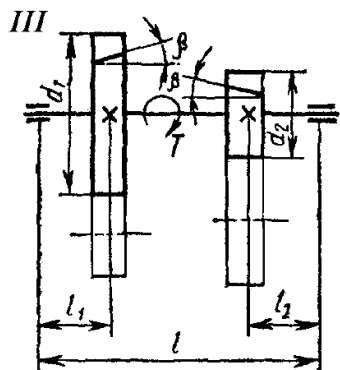
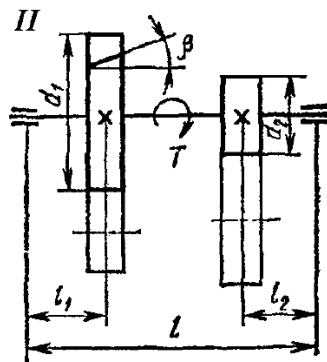
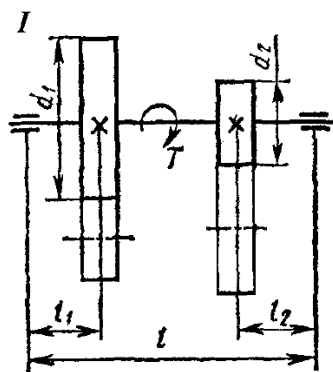
Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{Н}\cdot\text{м}$	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290
$d_1, \text{мм}$	60	60	65	65	70	70	75	75	80	80
$d_{m2}, \text{мм}$	150	150	160	160	170	170	180	180	190	190
$l_1, \text{мм}$	45	45	50	50	55	55	60	60	65	65
$l_2, \text{мм}$	90	90	90	95	95	95	100	100	100	100
$l, \text{мм}$	195	195	195	200	200	200	205	205	210	210
$\beta, \text{рад}$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$

Таблица IX

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{Н}\cdot\text{м}$	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290
$d_1, \text{мм}$	60	60	65	65	70	70	75	75	80	80
$d_{m2}, \text{мм}$	140	140	150	150	160	160	170	170	180	180
$l_1, \text{мм}$	50	50	50	55	55	55	60	60	60	60
$l_2, \text{мм}$	40	40	40	45	45	45	50	50	50	50
$l, \text{мм}$	160	160	160	170	170	170	180	180	180	180

Таблица X

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{Н}\cdot\text{м}$	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
$d_1, \text{мм}$	60	60	65	65	70	70	75	75	80	80
$d_{m2}, \text{мм}$	140	140	150	150	160	160	170	170	180	180
$l_1, \text{мм}$	55	55	55	60	60	60	65	65	65	65
$l_2, \text{мм}$	45	45	45	50	50	50	55	55	55	55
$l, \text{мм}$	160	160	160	170	170	170	180	180	180	180
$\beta, \text{рад}$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$



Требования к оформлению задания:

Составить конспект по практической работе, включив в него тему (название) работы, краткое изложение теоретической части, указать расчетные формулы (*при наличии*), схематичные рисунки (*при наличии*), указать ход выполнения работы, представить письменные ответы по поставленным вопросам.

Порядок выполнения задания:

Необходимо заранее изучить методические рекомендации по проведению практической работы. Обратить внимание на цель занятия, на основные вопросы для подготовки к занятию, на примеры задач к каждой практической работе на содержание темы занятия.

Форма контроля – отчет по практическим работам.

Требования к оформлению задания:

Составить отчет по практической работе, включив в него тему (название) работы, краткое изложение теоретической части, указать расчетные формулы (*при наличии*), схематичные рисунки (*при наличии*), указать ход выполнения работы, представить решение на задания для самостоятельного решения.

Наличие титульного листа – обязательно. Формат бумаги: А4. Ориентация: книжная.

Поля: верхнее – 2 см; нижнее – 2 см; слева – 3 см; справа 1,5 см. От края до колонтитула: верхнего – 1,25 см, нижнего – 1,25 см. Гарнитура шрифта: Times New Roman Сут. Отступ первой строки: 1,25 см. Нумерация страниц: внизу, от центра, номер на первой странице (титульном листе) не ставится.

При необходимости для представления графической части использовать плотную бумагу для черчения или рисования формата А3 (размеры 297х430 мм).

Рекомендуемые источники: см. п. 6 и 8 РП «Прикладная механика»