



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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИМТЭиТ

_____ А.Р. Рубан

« 31 » августа 2024г.

Рабочая программа дисциплины

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

**26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования
и средств автоматики**

Специализация

**Эксплуатация судового электрооборудования
и средств автоматики**

Квалификация

инженер-электромеханик

Форма обучения

очная

Автор: доцент кафедры «Общеинженерные
дисциплины и наземный транспорт»

Хахов А.А. _____

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.4)		Итого	
Неделя	12			
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	24	24	24	24
Практические (или лабораторные)	24	24	24	24
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
СРС	78	78	78	78
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	180	180	180	180

Программу составили(и)

Доцент кафедры «Общеинженерные дисциплины и наземный транспорт» Хахов А.А. _____

Рецензент(ы):

Зав. кафедрой «Электрооборудование и автоматика судов», к.т.н.

Кушнер Г.А. _____

Рабочая программа дисциплины Прикладная механика
(название дисциплины (модуля))

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

направления 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики

Выходные данные федерального государственного образовательного стандарта

утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
№ 193 от 15 марта 2018г.

составлена на основании учебного плана:

26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики

Специализация: Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
утвержденного учёным советом института от 29.01.2024 протокол №5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

«Общеинженерные дисциплины и наземный транспорт»
(название кафедры)

Протокол от 28 июня 2024 г. № 6

Срок действия программы: 2024-2025 уч.г.

Зав. кафедрой _____ Каргин С.А.

Председатель УМС _____ Рубан А.Р.

Протокол от «31» августа 2024г. №10

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Получение навыков инженерного мышления
1.2.	Научить рассчитывать и конструировать типовые детали и узлы машин, рационально выбирать материал и форму деталей, правильно назначать степень точности и качество обработки поверхностей, выполнять расчёты на прочность, жёсткость, устойчивость, исходя из заданных условий работы деталей в машине

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Обязательная часть Б1.О.12
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	<i>Навыки работы со справочной литературой, правилами оформления графической и текстовой документации; знание основ математики, начертательной геометрии и инженерной графики, физики, теоретической механики, информационных технологий; умение применять формулы, методы и алгоритмы для решения прикладных задач,</i>
2.1.2	<i>Интеллектуальная зрелость, владение своими познавательными процессами, аргументация и доказательство истинности суждений, критичность мышления, способность к познанию общих законов природы и общению, научное мировоззрение, творческая активность, профессиональные интересы, самоопределение; умение организовывать свою познавательную деятельность; способность участвовать в проектной деятельности, в организации и проведении учебно-исследовательской работы; умение найти нужную информацию по заданной теме в источниках различного типа, критически оценивать достоверность информации; способность использовать электронные средства обучения для поиска, обработки и систематизации информации.</i>
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Б1.0.16 Теория и устройство судна
2.2.2	Б1.0.19 Судовые электрические машины
2.2.3	Б1.0.27 Судовые энергетические установки
2.2.4	Б1.В.08 Основы судового электропривода

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	<i>Усвоено основное содержание задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определение понятий недостаточно чёткие, не используются в качестве доказательств выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в изложении, неточности в использовании предметной терминологии</i>
Уровень 2	<i>Определение понятий даёт неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировок выводов</i>
Уровень 3	<i>Чётко и правильно даёт определение задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также мате-</i>

	<i>математического аппарата, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретённые знания</i>
Уметь:	
Уровень 1	Выполняет не все операции при решении задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно
Уровень 2	Выполняет все операции при решении задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ Естественных и технических наук, а также математического аппарата, последовательность их выполнения соответствует требованиям, но действие выполняется недостаточно осознанно
Уровень 3	Выполняет все операции при решении задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознанно
Владеть:	
Уровень 1	Владеет не всеми необходимыми навыками решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата, имеющийся опыт фрагментарен
Уровень 2	В целом владеет необходимыми навыками и/или имеет опыт решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата
Уровень 3	Владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.
ПК-22: Способен разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, эргономических, экологических и экономических требований	
Знать:	
Уровень 1	<i>Усвоено основное содержание задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определение понятий недостаточно чёткие, не используются в качестве доказательств выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в изложении, неточности в использовании предметной терминологии</i>
Уровень 2	<i>Определение понятий даёт неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировок выводов</i>
Уровень 3	<i>Чётко и правильно даёт определение задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретённые знания</i>
Уметь:	
Уровень 1	Выполняет не все операции при решении задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно
Уровень 2	Выполняет все операции при решении задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ Естественных и технических наук, а также математического аппарата, последовательность их выполнения соответствует требованиям, но действие выполняется недостаточно осознанно
Уровень 3	Выполняет все операции при решении задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознанно
Владеть:	
Уровень 1	Владеет не всеми необходимыми навыками решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата, имеющийся опыт фрагментарен
Уровень 2	В целом владеет необходимыми навыками и/или имеет опыт решения задач профессиональной

	деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата
Уровень 3	Владеет всеми необходимыми навыками и/или опыт решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью
3.2 Уметь:	
3.2.1	применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью; разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом механико-технологических требований
3.3 Владеть:	
3.3.1	навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр /Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интеракт.	Примечание
4.1.	Основные понятия, определения, классификация механизмов и машин. Этапы проектирования. Проектные и проверочные расчеты. Расчетная и графическая часть технических проектов. Основные требования, предъявляемые к деталям машин и сборочным единицам (экономичность, надежность, ремонтпригодность и др.). Критерии работоспособности (прочность, жесткость, износостойкость, вибрационная устойчивость, теплостойкость). Уменьшение концентрации напряжений. Повышение износостойкости. Организация смазывания. Рациональный подбор материалов. Практические задачи расчетов, связанных с анализом и синтезом, применяемых механизмов. Теоретические основы и практические работы по балансировке вращающихся деталей машин. Обеспечение производственно-технологических требований. Унификация. Обеспечение экономических требований, Обеспечение безопасности. /Лекция/	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.1, 6.1.2, 6.1.6, 6.1.7		Тема 1
4.2.	Основные понятия, определения, классификация механизмов и машин. Этапы проектирования. Проектные и проверочные расчеты. Расчетная и графическая часть технических проектов. Основные требования,	4/2	4	ОПК-2, ПК-22	6.1.1, 6.1.2, 6.1.6, 6.1.7		

	предъявляемые к деталям машин и сборочным единицам (экономичность, надежность, ремонтпригодность и др.). Критерии работоспособности (прочность, жесткость, износостойкость, вибрационная устойчивость, теплостойкость). Уменьшение концентрации напряжений. Повышение износостойкости. Организация смазывания. Рациональный подбор материалов. Практические задачи расчетов, связанных с анализом и синтезом, применяемых механизмов. Теоретические основы и практические работы по балансировке вращающихся деталей машин. Обеспечение производственно-технологических требований. Унификация. Обеспечение экономических требований, Обеспечение безопасности. /Самостоятельная работа/						
4.3.	Определение реакций связей в покоейшей системе сочлененных тел. /Практическое занятие/	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.1, 6.1.2, 8.14, 8.3		
4.4.	Определение реакций связей в покоейшей системе сочлененных тел /Самостоятельная работа/	4/2	4	ОПК-2, ПК-22	6.1.1, 6.1.2, 8.14, 8.3		
4.5.	Задачи сопротивления материалов. Нагрузки и расчетные схемы нагружаемых конструктивных деталей, передающих механическую энергию. Внутренние силы, внутренние силовые факторы, метод сечений. Виды деформационных состояний. Понятие о напряжениях, связь напряжений с внутренними силовыми факторами. Расчет допускаемых напряжений. Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии. /Лекция/	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.2, 6.1.3, 6.1.4	0	Тема 2
4.6.	Задачи сопротивления материалов. Нагрузки и расчетные схемы нагружаемых конструктивных деталей, передающих механическую энергию. Внутренние силы, внутренние силовые факторы, метод сечений. Виды деформационных состояний. Понятие о напряжениях, связь напряжений с внутренними силовыми факторами. Расчет допускаемых напряжений. Растяжение-сжатие. Расчеты на	4/2	4		6.1.2, 6.1.3, 6.1.4		

	прочность и жесткость при растяжении-сжатии. /Самостоятельная работа/						
4.7.	Контрольное задание №1. Растяжение прямого стержня. /Практическое занятие/	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 8.5, 8.15		
4.8.	Контрольное задание №1. Растяжение прямого стержня. /Самостоятельная работа/	4/2	3	ОПК-2, ПК-22	6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 8.5, 8.15		
4.9.	Геометрические характеристики плоских сечений: статические моменты, центр тяжести сечения, моменты инерции и сопротивления, классификация осей плоского сечения. Чистый сдвиг; напряжения и деформации при чистом сдвиге. Кручение стержней круглого сечения: напряжения, деформации. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. /Лекция/	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5	0	Тема 3
4.10.	Геометрические характеристики плоских сечений: статические моменты, центр тяжести сечения, моменты инерции и сопротивления, классификация осей плоского сечения. Чистый сдвиг; напряжения и деформации при чистом сдвиге. Кручение стержней круглого сечения: напряжения, деформации. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. /Самостоятельная работа/	4/2	4		6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 8.6		
4.11.	Контрольное задание №2. Кручение вала круглого сечения. /Практическое занятие/	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 8.4, 8.18		
4.12.	Контрольное задание №2. Кручение вала круглого сечения. /Самостоятельная работа/	4/2	3	ОПК-2, ПК-22	6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 8.4, 8.18		
4.13.	Изгиб. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе. Выбор теорий прочности при сложных нагружениях, используемых при передаче: поперечный изгиб, продольный изгиб, кручение с изгибом. Контактные и усталостные напряжения. Выносливость используемых деталей машин. /Лекция/	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5	0	Тема 4
4.14.	Изгиб. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе.	4/2	4		6.1.2, 6.1.3,		

	Выбор теорий прочности при сложных нагружениях, используемых при передаче: поперечный изгиб, продольный изгиб, кручение с изгибом. Контактные и усталостные напряжения. Выносливость используемых деталей машин. /Самостоятельная работа/				6.1.4, 6.1.5, 8.7		
4.15.	Контрольное задание №3. Прямой поперечный изгиб статически определимой балки. /Практическое занятие/	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 8.7, 8.17		
4.16.	Контрольное задание №3. Прямой поперечный изгиб статически определимой балки. /Самостоятельная работа/	4/2	3	ОПК-2, ПК-22	6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 8.7, 8.17		
4.17.	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. Резьбовые соединения. Резьбы. Классификация. Расчет крепежной резьбы. Расчет одиночных болтов при статических нагрузках. Расчет и конструирование резьбовых соединений, выполненных группой болтов при различных нагружениях соединений. 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. /Лекция/	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.2, 6.1.6, 6.1.7, 6.1.8		Тема 5
4.18.	Соединения деталей машин.	4/2	6	ОПК-2,	6.1.2,		

	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. Резьбовые соединения. Резьбы. Классификация. Расчет крепежной резьбы. Расчет одиночных болтов при статических нагрузках. Расчет и конструирование резьбовых соединений, выполненных группой болтов при различных нагружениях соединений. 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. /Самостоятельная работа/			ПК-22	6.1.6, 6.1.7, 6.1.8		
4.19.	Контрольное задание №4. Расчет сварных и резьбовых соединений. /Практическое занятие/	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.2, 6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 8.8		
4.20.	Контрольное задание №4. Расчет сварных и резьбовых соединений /Самостоятельная работа/	4/2	3	ОПК-2, ПК-22	6.1.2, 6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 8.8		
4.21.	Механические передачи. Фрикционные передачи. Классификация. Конструкции, материалы и расчет фрикционных колес. Ременные передачи. Классификация. Конструкции. Расчет ремней по тяговой способности. Оценка долговечности ременной передачи. /Лекция/	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.2, 6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 6.1.2.2		Тема 6
4.22.	Механические передачи.	4/2	3	ОПК-2,	6.1.2,		

	Фрикционные передачи. Классификация. Конструкции, материалы и расчет фрикционных колес. Ременные передачи. Классификация. Конструкции. Расчет ремней по тяговой способности. Оценка долговечности ременной передачи. /Самостоятельная работа/			ПК-22	6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 6.1.10		
4.23.	Контрольное задание №5. Расчет клиноременной передачи. /Практическое занятие/	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.2, 6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 6.1.10, 8.9, 8.13		
4.24.	Контрольное задание №5. Расчет клиноременной передачи. /Самостоятельная работа/	4/2	3	ОПК-2, ПК-22	6.1.2, 6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 6.1.10, 8.9		
4.25.	Цепные передачи. Конструкции, область применения. Расчет приводных роликовых цепей. /Лекция/	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.2, 6.1.6, 6.1.7, 6.1.8		Тема 7
4.26.	Цепные передачи. Конструкции, область применения. Расчет приводных роликовых цепей. /Самостоятельная работа/	4/2	3	ОПК-2, ПК-22	6.1.2, 6.1.6, 6.1.7, 6.1.8		
4.27.	Контрольное задание №6. Расчет цепной передачи. /Практическое занятие/	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.2, 6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 6.1.10, 8.9, 8.13		
4.28.	Контрольное задание №6. Расчет цепной передачи. /Самостоятельная работа/	4/2	3	ОПК-2, ПК-22	6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 6.1.10, 8.10		
4.29.	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 передач. Инженерный расчет червячной передачи. Смазка червячных передач. Тепловой расчет червячного редуктора. /Лекция/	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 6.1.10		Тема 8
4.30.	Зубчатые передачи. Классификация. Конструкции зубчатых колес. Виды выхода из строя,	4/2	4	ОПК-2, ПК-22	6.1.6, 6.1.7, 6.1.8,		

	критерии работоспособности. Материалы. Инженерный расчет цилиндрических зубчатых передач с эвольвентным профилем. Инженерный расчет конических зубчатых передач. Червячные передачи. Конструкции и материалы. Критерии расчета червячных передач. Инженерный расчет червячной передачи. Смазка червячных передач. Тепловой расчет червячного редуктора. /Самостоятельная работа/				6.1.10		
4.31.	Контрольное задание №7. Расчет зубчатой передачи. /Практическое занятие/	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 6.1.10, 8.11, 8.13		
4.32.	Контрольное задание №7. Расчет зубчатой передачи /Самостоятельная работа/	4/2	3	ОПК-2, ПК-22	6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 6.1.10, 8.11		
4.33.	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 сопротивляемость усталости. Расчет валов и осей на жесткость. /Лекция/	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 6.1.10		Тема 9
4.34.	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 сопротивляемость усталости. Расчет валов и осей на жесткость. /Самостоятельная работа/	4/2	3	ОПК-2, ПК-22	6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 6.1.10		
4.35.	Контрольное задание №8. Расчет вала и подшипников качения. /Практическое занятие/	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 6.1.10, 8.12, 8.13		
4.36.	Контрольное задание №8. Расчет вала и подшипников качения. /Самостоятельная работа/	4/2	3		6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 6.1.10, 8.12		
4.37.	Опоры валов и осей. Подшипники скольжения. Конструирование и расчет подшипников скольжения с полусухим (полужидкостным) и жидкостным трением. Смазка подшипников. Регулирование зазоров	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 6.1.10, 8.12		Тема 10

	подшипников скольжения. Подшипники качения. Конструкции и назначение. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов. Инженерный расчет подшипников качения. /Лекция/						
4.38.	Опоры валов и осей. Подшипники скольжения. Конструирование и расчет подшипников скольжения с полусухим (полужидкостным) и жидкостным трением. Подшипники качения. Конструкции и назначение. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов. Инженерный расчет подшипников качения. / Самостоятельная работа /	4/2	4	ОПК-2, ПК-22	6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 6.1.10, 8.12		
4.39.	Контрольное задание №8. Расчет вала и подшипников качения. / Практическое занятие /	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 6.1.10, 8.12, 8.13		
4.40.	Контрольное задание №8. Расчет вала и подшипников качения. / Самостоятельная работа /	4/2	3	ОПК-2, ПК-22	6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 6.1.10, 8.12		
4.41.	Муфты механических приводов. Назначение. Классификация. Конструкции и расчет муфт. /Лекция/	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 6.1.9		
4.42.	Муфты механических приводов. Назначение. Классификация. Конструкции и расчет муфт. / Самостоятельная работа /	4/2	4	ОПК-2, ПК-22	6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 6.1.9		Тема 11
4.43.	Контрольное задание №8. Расчет вала и подшипников качения. / Практическое занятие /	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.6, 6.1.7, 6.1.8		
4.44.	Пружины. Назначение. Классификация. Конструкции и расчет. /Лекция/	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.6, 6.1.7, 6.1.8		
4.45.	Пружины. Назначение. Классификация. Конструкции и расчет. / Самостоятельная работа /	4/2	4	ОПК-2, ПК-22	6.1.6, 6.1.7, 6.1.8		Тема 12
4.46.	Контрольное задание №8. Расчет вала и подшипников качения. / Практическое занятие /	4/2	2	ОПК-2, ПК-22	6.1.6, 6.1.7, 6.1.8		
4.47.	Экзамен	4/2	54				
4.48.	Итого		180				

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы

Контрольные вопросы к отчету по выполненному контрольному заданию №1.

Растяжение прямого стержня

1. Какие тела называют упругими и упругопластичными? 2. В чем сущность метода сечений? 3. Что называют напряжением в данной точке сечения? 4. Какие напряжения называют нормальными? 5. Какие деформации являются упругими, а какие остаточными (пластическими)? 6. Как формулируется закон Гука? 7. Как определяют допустимые напряжения? 8. Что называют коэффициентом запаса прочности? 9. Каково условие прочности при растяжении? 10. Как строится диаграмма растяжения? 11. Почему диаграмма растяжения называется условной? 12. Что называют пределом прочности и пределом текучести материала? 13. Что называют относительным остаточным удлинением при разрыве? 14. Что называют истинной диаграммой растяжения? 15. Что называют коэффициентом Пуассона и чему он равен? 16. Какие системы называют статически неопределимыми? 17. Какие материалы называют хрупкими, а какие пластичными? 18. Как находят напряжения при изменении температуры?

Контрольные вопросы к отчету по выполненному контрольному заданию №2.

Кручение вала круглого сечения

1. Что называют поперечным сечением стержня? 2. Для чего необходимы геометрические характеристики плоских сечений? 3. Что такое статический момент плоской фигуры? Какова его размерность? 4. Какими свойствами обладает статический момент? 5. Относительно каких осей статический момент равен нулю? 6. Какую размерность имеет статический момент сечения? 7. Как определяется положение центра тяжести сечения? 8. Каким соотношением связаны площадь, статические моменты и координаты центра тяжести фигуры? 9. Как определяются координаты центра тяжести сложного сечения? 10. Что понимается под осевым, полярным и центробежным моментами инерций? Какими свойствами они обладают? Их размерность? 11. Что такое полярный момент инерции? 12. Почему осевые и полярные моменты инерции не могут быть отрицательными? 13. Относительно какой из параллельных осей осевой момент инерции наименьший? 14. Когда используют полярный момент сопротивления? 15. Размерность моментов инерции сечения? 16. Какие свойства имеют главные центральные моменты инерции сечений? 17. Как определяют главные моменты инерции сложных сечений, имеющих оси симметрии? 18. У каких фигур положение главных центральных осей можно указать без вычислений? 19. Какие оси являются главными центральными у симметричной фигуры? 20. Какими экстремальными свойствами обладают главные оси? 21. Как определяется угол поворота осей до положения главных? 22. Чему равен осевой момент инерции относительно центральной оси? 23. Какие оси называются главными центральными осями инерции? 24. Чему равна сумма осевых моментов инерции сечения относительно двух взаимно перпендикулярных осей? 25. Как изменяется осевой момент инерции при повороте оси? 26. От чего зависит знак центробежного момента инерции сечения? 27. Для каких сечений положение главных осей можно указать без вычислений? 28. Что такое момент сопротивления сечения? Чему он равен для прямоугольного и круглого сечения? 29. Что такое радиус инерции? 30. Как строится эллипс инерции сечения? Для чего он строится? 31. Что такое главные центральные оси инерции и почему необходимо вычислять значения главных моментов инерции относительно главных центральных осей? 32. Как определяют главные моменты инерции и положение главных осей? 33. Чему равен центробежный момент инерции относительно главных осей инерции? 34. Как изменяется центробежный момент инерции при повороте осей? 35. Какие центральные оси являются главными у сечений, имеющих более двух осей симметрии? 36. Назовите основные геометрические характеристики поперечных сечений. 37. Какие оси называются центральными осями? 38. Как изменяются моменты инерции при повороте координатных осей? 39. Какие оси и какие моменты инерции называются главными? 40. В какой последовательности определяется положение главных центральных осей для составных сечений? 41. Что называется абсолютным и относительным сдвигом? 42. Что называется законом парности касательных напряжений при сдвиге? 43. Как формулируется закон Гука при сдвиге? 44. Как

связаны между собой модуль продольной упругости E и модуль сдвига G ? 45. Как производится расчет на прочность при сдвиге (срезе)? 46. Как распределены напряжения в поперечном сечении при сдвиге? 47. Как рассчитывают на срез заклепочные и сварные соединения? 48. Что называют кручением? 49. Какие напряжения возникают в поперечном сечении круглого стержня при кручении? 50. Как определить величину напряжений при кручении? 51. Как определить допустимые напряжения при кручении? 52. Как определить полярный момент инерции и полярный момент сопротивления сечения при кручении? Какова их размерность? 53. Как определить угол закручивания стержня? 54. Как записать условие прочности при кручении? 55. В чем заключается расчет вала на жесткость при кручении?

Контрольные вопросы к отчету по выполненному контрольному заданию №3.

Прямой поперечный изгиб статически определимой балки

1. Какой изгиб называют чистым, а какой поперечным? 2. Какие балки называют статически определимыми? 3. Как определить вгибающий момент и поперечную силу в каком либо сечении балки? 4. Как формулируются правила знаков при определении величин изгибающих моментов и поперечных сил? 5. Какие допущения принимаются при изгибе? 6. Какая зависимость имеется между моментом и перерезывающей силой? 7. Как определить максимальный изгибающий момент? 8. Как распределены нормальные напряжения в поперечных сечениях балки? 9. Чему равны напряжения изгиба? 10. Что называется нейтральным слоем и где он расположен? 11. Что называется моментом инерции при изгибе? 12. В каких плоскостях возникают касательные напряжения при изгибе? 13. По какой формуле определяют величину касательных напряжений? 14. Как определить координаты центра тяжести плоской фигуры? 15. Чему равна сумма осевых моментов инерции относительно двух взаимно перпендикулярных осей? 16. Какие оси называют главными? 17. Для каких фигур можно без вычислений определить положение главных центральных осей? 18. Относительно каких центральных осей осевые моменты инерции имеют наибольшее и наименьшее значения? 19. Что называют моментом сопротивления при изгибе? 20. Как выгоднее нагрузить балку прямоугольного сечения? 21. Как запишется дифференциальное уравнение изогнутой оси балки в общем виде? 22. Как найти постоянные интегрирования и что они обозначают? 23. Как найти наибольшее значение прогиба? 24. Какой случай изгиба называют косым изгибом? 25. В каких точках поперечного сечения, возникают наибольшие напряжения при косом изгибе? 26. Как находят положение нейтральной линии при косом изгибе? 27. Как пройдет нейтральная линия, если плоскость действия сил совпадает с диагональной плоскостью балки прямоугольного поперечного сечения? 28. Как определяют деформации при косом изгибе? 29. Чему равно напряжение в центре тяжести поперечного сечения при внецентренном растяжении или сжатии? 30. Как находят напряжения в произвольной точке поперечного сечения при внецентренном растяжении или сжатии? 31. Чему равно напряжение в центре тяжести поперечного сечения при внецентренном растяжении или сжатии? 32. Какое положение занимает нейтральная линия, когда продольная сила приложена в вершине ядра сечения? 33. Какие напряжения возникают в поперечном сечении стержня при изгибе с кручением? 34. Как находят опасные сечения стержня при изгибе с кручением? 35. В каких точках круглого поперечного сечения возникают наибольшие напряжения при изгибе с кручением? 36. Как находится числовое значение расчетного момента при изгибе с кручением стержня круглого поперечного сечения?

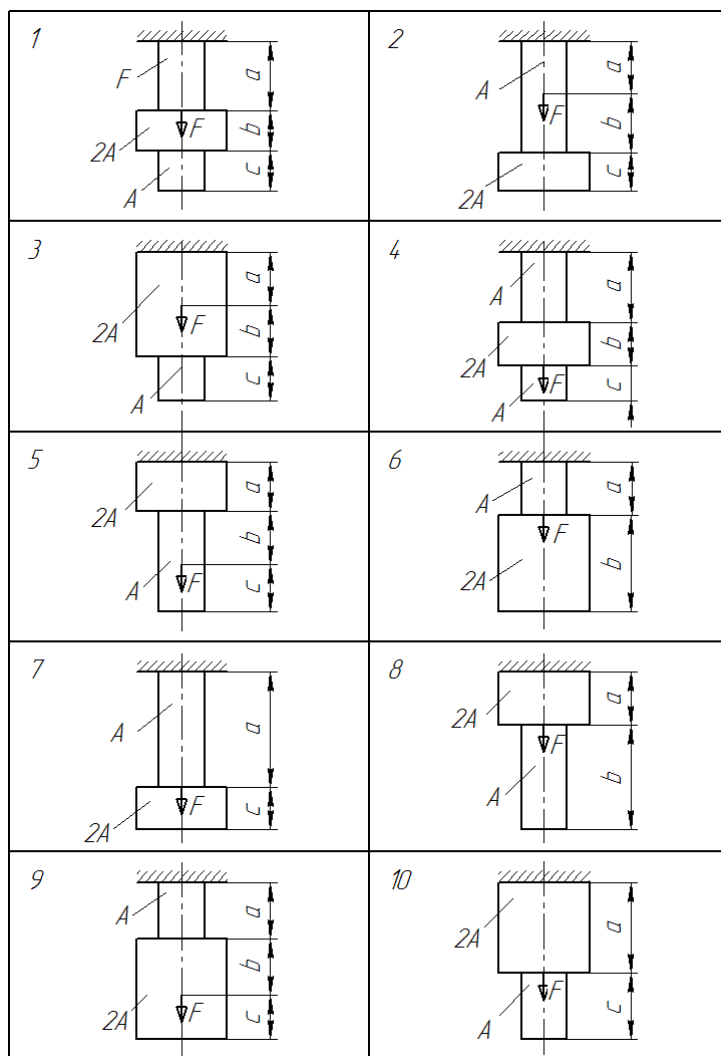
Контрольные задания

Контрольное задание №1. Растяжение прямого стержня

Стальной стержень ступенчатого сечения находится под действием внешней силы и собственного веса. Необходимо построить эпюры нормальных продольных сил, нормальных напряжений, перемещений сечений стержня относительно жесткой заделки. Площадь большего поперечного сечения стержня в 2 раза превышает меньшую.

Исходные данные к контрольному заданию №1

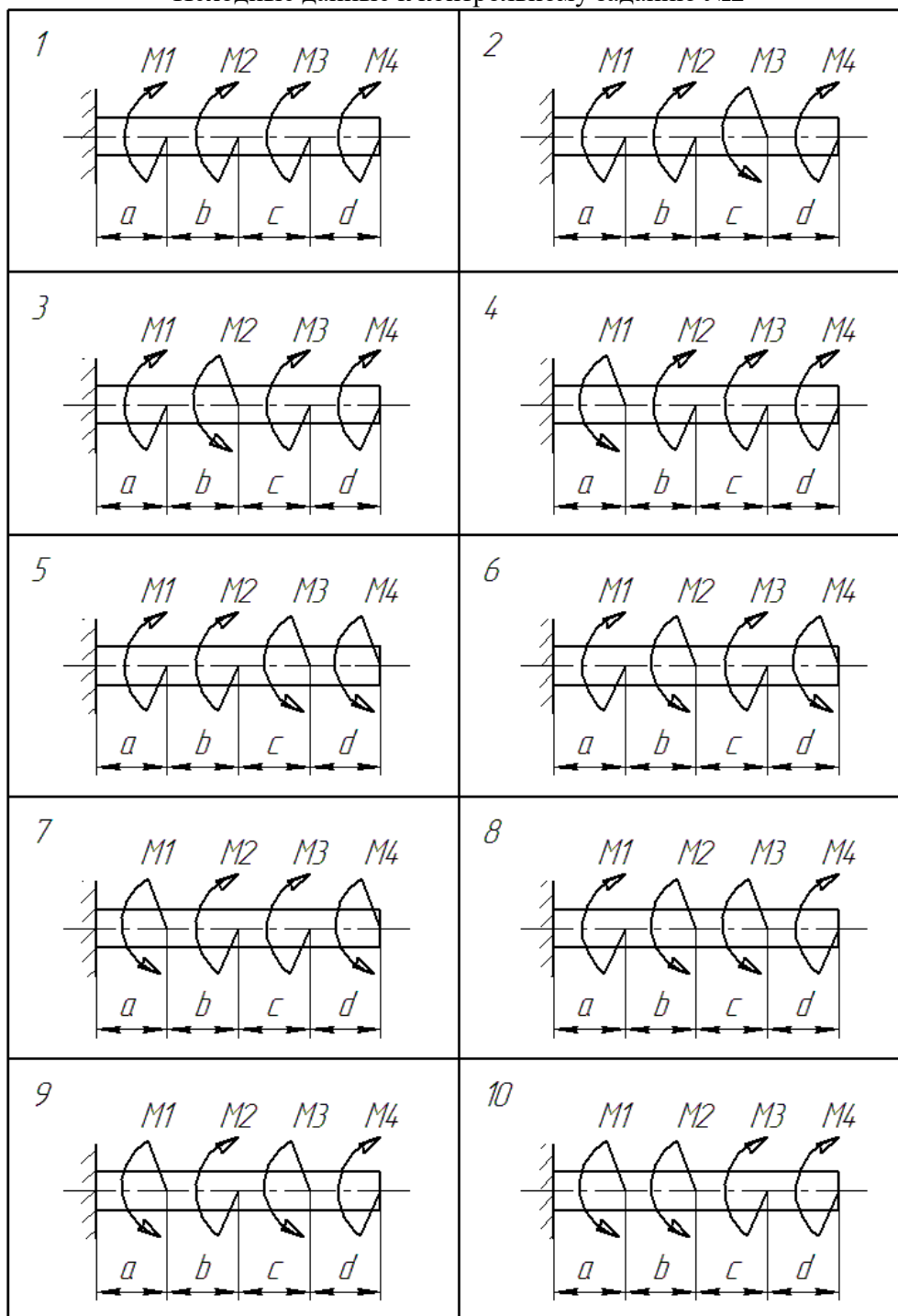
Вариант	Нагрузка F , кН	Площадь сечения A , см ²	Длины участков, м		
			a	b	c
1	1,1	1,5	12	10	8
2	1,2	1,6	14	11	9
3	1,3	1,7	16	12	10
4	1,4	1,8	18	13	11
5	1,5	1,9	20	14	12
6	1,6	2,0	21	15	13
7	1,7	2,1	22	16	14
8	1,8	2,2	23	17	15
9	1,9	2,3	24	18	16
10	2,0	2,4	25	19	17



Контрольное задание №2. Кручение вала круглого сечения

Стальной вал круглого сплошного поперечного сечения нагружен внешними скручивающими моментами в соответствии с заданной схемой. Требуется построить эпюру внутренних крутящих моментов и из условия прочности определить диаметр вала. Полученный из расчета диаметр вала округлить до ближайшего целого числа. Для принятого диаметра вала построить эпюру углов закручивания поперечных сечений относительно крайнего левого сечения. Определить также наибольший угол закручивания.

Исходные данные к контрольному заданию №2

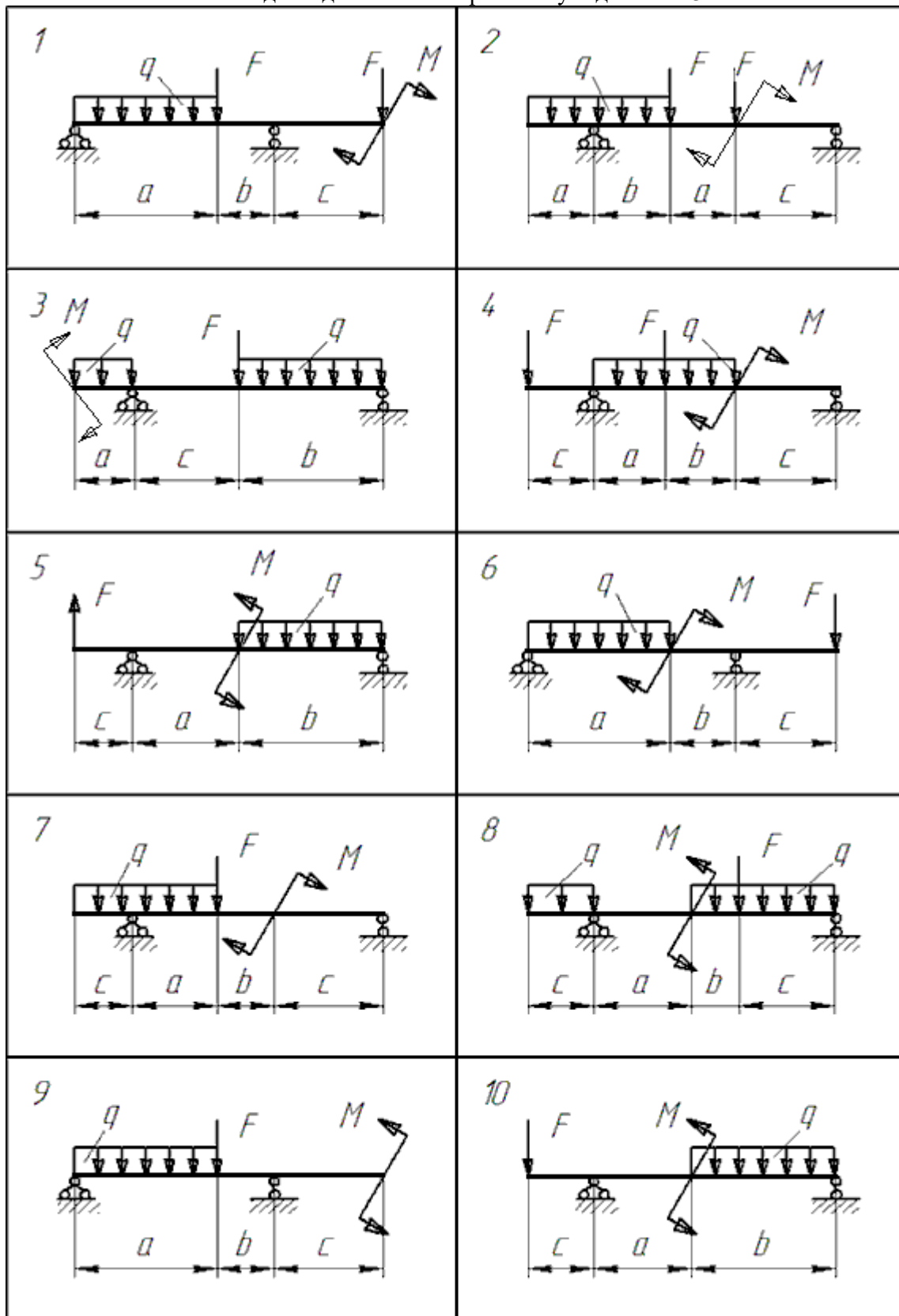


Вариант	Длины участков, м				Внешние скручивающие моменты, кНм				Допускаемое касательное напряжение, $[\tau]$, МПа
	a	b	c	d	M_1	M_2	M_3	M_4	
1	1,1	1,3	0,8	1,1	1,3	1,5	1,8	1,0	35
2	1,2	1,4	0,9	1,2	1,4	1,6	1,9	1,1	40
3	1,3	1,5	1,0	1,3	1,5	1,7	2,0	1,2	45
4	1,4	1,6	1,1	1,4	1,6	1,8	2,1	1,3	50
5	1,5	1,7	1,2	1,5	1,7	1,9	2,2	1,4	55
6	1,6	1,8	1,3	1,6	1,8	2,0	2,3	1,5	60
7	1,7	1,9	1,4	1,7	1,9	2,1	2,4	1,6	65
8	1,8	2,0	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	1,7	70
9	1,9	2,1	1,6	1,9	2,1	2,3	2,6	1,8	75
10	2,0	2,2	1,7	2,0	2,2	2,4	2,7	1,9	80

Контрольное задание №3. Прямой поперечный изгиб статически определимой балки

Для заданной схемы балки требуется написать выражения Q_y и M_x для каждого участка в общем виде, построить эпюры Q_y и M_x , найти $M_{x \max}$ и подобрать стальную балку двутаврового поперечного сечения при $[\sigma]=160\text{МПа}$.

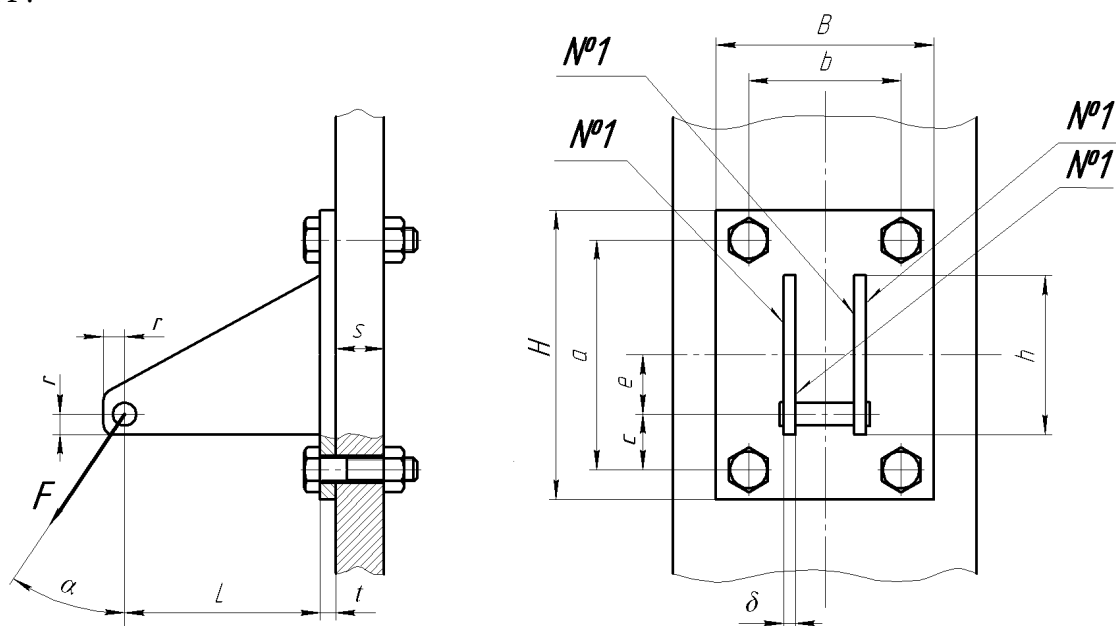
Исходные данные к контрольному заданию №3



Вариант	Заданная нагрузка			Длины участков, м		
	F, кН	q, кН/м	M, кНм	a	b	c
1	12	4	15	2,2	1,5	1,0
2	16	6	16	2,4	1,6	1,1
3	18	8	18	2,5	1,8	1,2
4	20	10	20	2,6	2,0	1,3
5	22	12	22	2,8	2,1	1,4
6	25	14	25	3,0	2,2	1,5
7	26	16	26	3,2	2,4	1,6
8	28	18	28	3,4	2,5	1,7
9	30	20	30	3,5	2,6	1,8
10	32	22	32	3,8	2,8	1,9

Контрольное задание №4. Расчет сварных и резьбовых соединений

Выполнить расчет сварных швов и болтового соединения кронштейна, нагруженного внешней силой F .

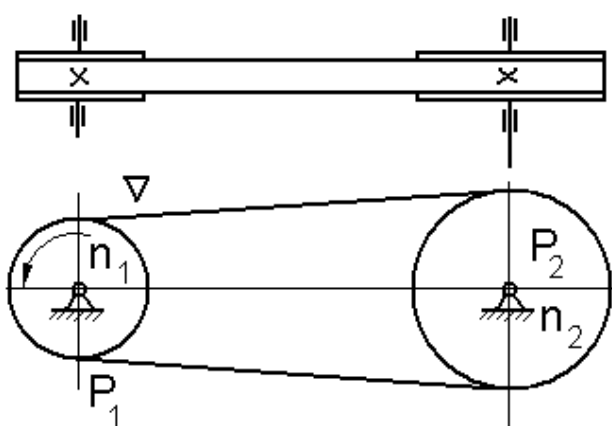


Исходные данные к контрольному заданию №4

№ 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

Контрольное задание №5. Расчет клиноременной передачи



Выполнить расчет клиноременной передачи.

Исходные данные:

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

Частота вращения ведущего шкива

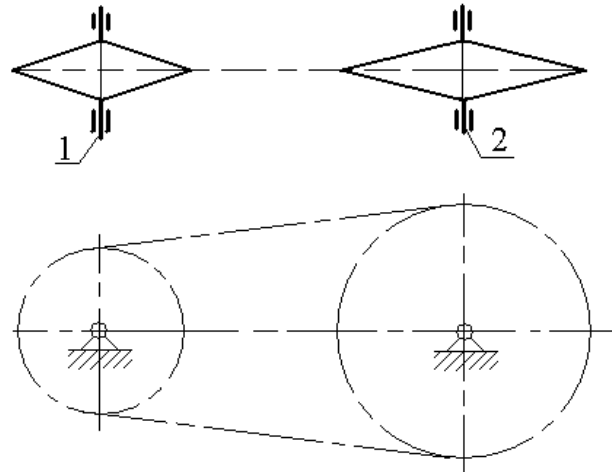
$n_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ об/мин,

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

Исходные данные к контрольному заданию №5

№ 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

Контрольное задание №6. Расчет цепной передачи



Выполнить расчет цепной передачи.

Исходные данные:

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

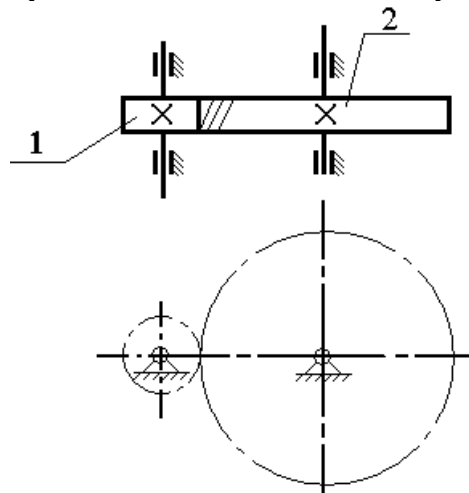
Частота вращения ведущей звездочки

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

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

Исходные данные к контрольному заданию №6										
№ 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

Контрольное задание №7. Расчет зубчатой передачи



Выполнить расчет цилиндрической косозубой передачи.

Исходные данные:

Мощность на колесе P_2 = ____ кВт

Частота вращения шестерни n_1 = ____ об/мин,

Передаточное отношение i = ____

Продолжительность работы передачи t = ____ ч

Исходные данные к контрольному заданию №7										
№ 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

Контрольное задание №8. 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.

Расчет на выносливость выполнить по номинальной нагрузке, указанной в таблице, а цикл напряжений принять симметричным для напряжений изгиба и отнулевым 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.

Исходные данные к контрольному заданию №8

Таблица I

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

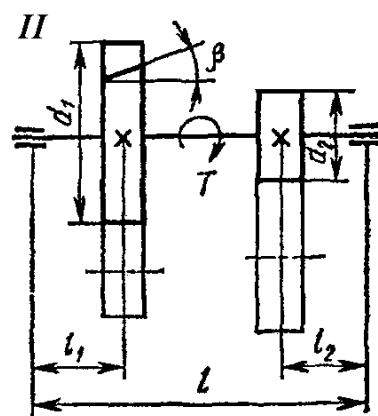
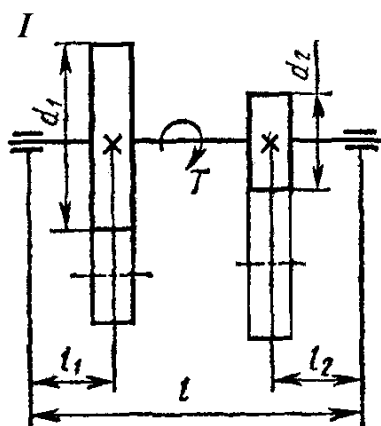
Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{Н}\cdot\text{м}$	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290
$d_1, \text{мм}$	60	60	65	65	70	70	75	75	80	80
$d_{m2}, \text{мм}$	150	150	160	160	170	170	180	180	190	190
$l_1, \text{мм}$	45	45	50	50	55	55	60	60	65	65
$l_2, \text{мм}$	90	90	90	95	95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

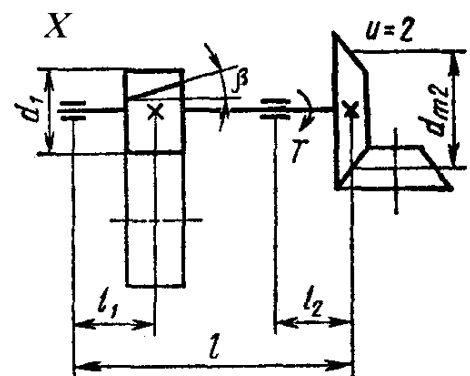
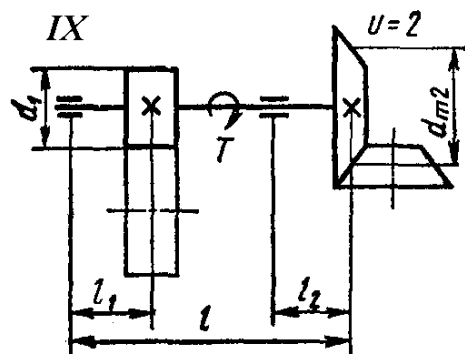
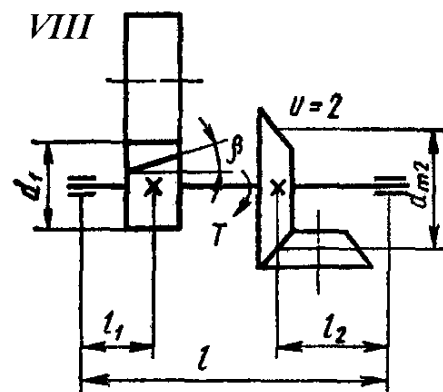
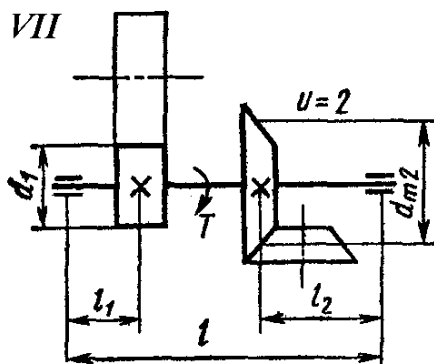
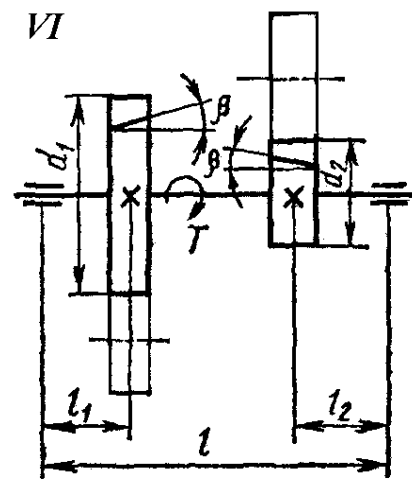
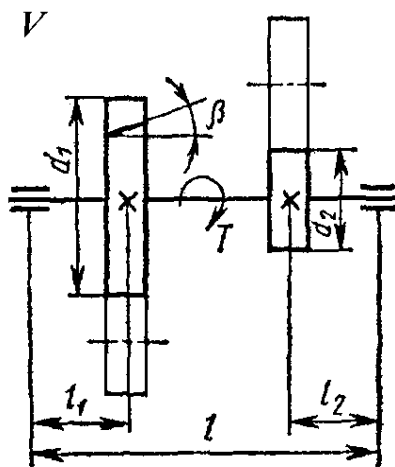
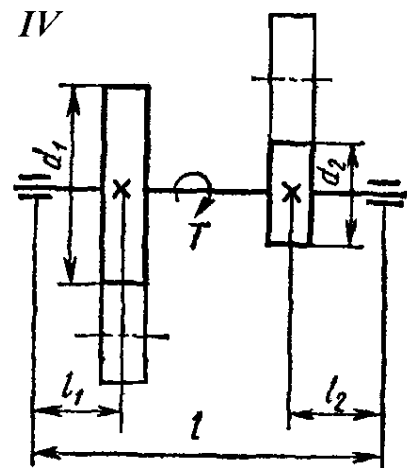
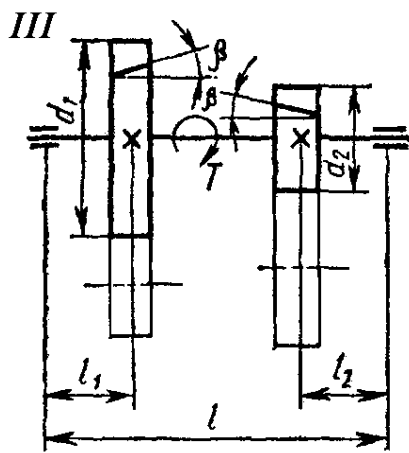
Таблица IX

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
$\beta, \text{рад}$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$	$\pi/20$





Экзаменационные вопросы

1. Машина и механизм. Классификация машин и механизмов.
2. Основные характеристики и требования, предъявляемые к изделиям машиностроения. Критерии работоспособности.
3. Внутренние силы. Метод сечений. Понятие напряжения. Виды деформационных состояний.
4. Растяжение и сжатие (внутренние силы, напряжения, деформации).
5. Диаграмма растяжения. Основные механические свойства материала.
6. Геометрические характеристики плоских сечений.
7. Теории прочности.
8. Сдвиг. Закон Гука при сдвиге.
9. Кручение.
10. Прямой чистый изгиб.
11. Прямой поперечный изгиб.
12. Классификация деталей машин. Основы проектирования механизмов и машин, стадии разработки.
13. Соединения ДМ. Классификация соединений ДМ.
14. Заклепочные соединения. Расчет и конструирование прочных заклепочных швов.
15. Заклепочные соединения. Расчет и конструирование прочноплотных заклепочных швов.
16. Сварные соединения. Виды сварных соединений, типы сварных швов.
17. Расчет и конструирование сварных соединений.
18. Клеевые и паяные соединения.
19. Резьбы. Классификация. Резьбовые соединения. Силы и моменты в резьбовом соединении. Распределение нагрузки в витках резьбы. Расчет крепежной резьбы.
20. Расчет одиночных болтов при статических нагрузках.
21. Шпоночные соединения. Классификация и конструкции соединений. Расчет ненапряженных шпоночных соединений.
22. Шпоночные соединения. Классификация и конструкции соединений. Особенности расчета и конструирования напряженных шпоночных соединений.
23. Шлицевые соединения. Классификация. Конструкция соединений, методы центровки. Расчет шлицевых соединений на прочность.
24. Цилиндрические соединения с натягом. Расчет соединений с натягом.
25. Механические передачи. Классификация. Основные силовые и кинематические соотношения.
26. Фрикционные передачи. Классификация. Конструкции материалы и расчет фрикционных колес.
27. Ременные передачи. Классификация. Конструкции. Расчет по тяговой способности.
28. Силы и напряжения в ремнях, скольжение. Формула Эйлера.
29. Ременные передачи. Классификация. Конструкции. Оценка долговечности ременной передачи.
30. Зубчатые передачи. Классификация. Виды выхода из строя, критерии работоспособности. Материалы и конструкции зубчатых колес.
31. Инженерный расчет цилиндрических зубчатых передач с эвольвентным профилем на предотвращение усталостного выкрашивания.
32. Инженерный расчет цилиндрических зубчатых передач с эвольвентным профилем на изгибную прочность.
33. Инженерный расчет конических зубчатых передач.
34. Червячные передачи. Конструкции и материалы. Основные силовые и кинематические соотношения.
35. Критерии расчета червячных передач. Инженерный расчет червячной передачи.
36. Смазка червячных передач. Тепловой расчет червячного редуктора.
37. Цепные передачи. Конструкции, область применения. Расчет приводных роликовых цепей.
38. 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.
39. Назначение, конструкции и материалы валов и осей. Критерии работоспособности. Расчет валов и осей на жесткость.
40. Назначение, конструкции и материалы валов и осей. Критерии работоспособности. Расчет валов и осей на сопротивление усталости (уточненный расчет валов).

41. Подшипники скольжения. Конструирование и расчет подшипников скольжения с полусухим (полужидкостным) трением. 42. Подшипники скольжения. Конструирование и расчет подшипников скольжения с жидкостным трением. 43. Подшипники качения. Конструкции и назначение. Установка, смазка и уплотнение подшипников качения. 44. Подшипники качения. Инженерный расчет подшипников качения. 45. Муфты механических приводов. Назначение. Классификация. Конструкции и расчет муфт. 46. Пружины. Назначение, конструкции, материалы. Расчет винтовых цилиндрических пружин из проволоки круглого сечения.	
5.2. Темы письменных работ	
-	
5.3. Фонд оценочных средств	
<i>Фонд оценочных средств по данной дисциплине (модулю) представлен в приложении к рабочей программе</i>	
5.4. Перечень видов оценочных средств	
5.4.1. Собеседование по выполненным контрольным заданиям	
5.4.2. Тестовый контроль знаний	
5.4.3. Экзамен	
6. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
6.1. Рекомендуемая литература	
6.1.1	Диевский В. А. Теоретическая механика: учебное пособие/ В. А. Диевский. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-0606-7. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212258
6.1.2	Дробот В. А. Прикладная механика / В. А. Дробот, А. С. Брусенцов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 180 с. — ISBN 978-5-507-44427-4. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book
6.1.3	Затицкий А. М. Сопротивление материалов. - Владивосток: Морской государственный университет имени адмирала Г. И. Невельского, 2019. - 196с. - ISBN 978-5-8343-1125-6 - Текст: электронный// Национальная электронная библиотека. — URL: https://viewer.rsl.ru/ru/rsl07000487048?page=1&rotate=0&theme=white
6.1.4	Павлов П.А. Сопротивление материалов: учебник / П. А. Павлов, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В. А. Шерстнев; под редакцией Б. Е. Мельникова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 556 с. — ISBN 978-5-8114-4208-9. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206420
6.1.5	Перекрестов, А.П. Расчет на прочность при простых сопротивлениях: учебное пособие для бакалавров, изучающих курс «Сопротивление материалов»/ А.П. Перекрестов, Л.М. Денисова, А.Ю. Кукарина, А.В. Чанчиков; Астраханский государственный технический университет. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2016. 100 с. (40 экз)
6.1.6	Мельчаков В.А. Детали машин: учебник / М. А. Мельчаков, В. А. Власов, С. М. Поляков, О. Б. Лисовская. — Киров: ВятГУ, 2023. — 272 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/390695
6.1.7	Гулиа Н. В. Детали машин: учебник / Н. В. Гулиа, В. Г. Клоков, С. А. Юрков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1091-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211154
6.1.8	Гилета В. П. Детали машин. Расчет и проектирование механических передач: учебное пособие / В. П. Гилета, Ю. В. Ванаг, Н. А. Чусовитин. — Новосибирск: НГТУ, 2017. — 116 с. — ISBN 978-5-7782-3439-0. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118134
6.1.9	Курмаз Л.В., Скойбеда А.Т. Детали машин. Проектирование. Справочное учебно-методическое пособие. М: Высшая школа 2005. – 308с. (Библиотека АГТУ –8 экз.)
6.1.10	Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений/ под ред. Д.В. Чернавского. – М.: Альянс, 2005. – 415с. (Библиотека АГТУ –115 экз.)

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
6.2.1	http://library.astu.org/ - Web-ресурс «Научная библиотека АГТУ»
6.2.2	https://e.lanbook.com/ - ЭБС «Лань»
6.2.3	https://urait.ru - Образовательная платформа Юрайт
6.2.4	http://нэб.пф/ - Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»
6.2.5	https://portal2.astu.org - Образовательный портал АГТУ
6.2.6	https://youtu.be/zQ0_iGS6XAg АГТУ. Лекция по курсу "Механика" на тему "Основы проектирования". Хахов А.А.
6.2.7	https://youtu.be/7ZwBLtff5QA АГТУ. Лекция по курсу "Механика" на тему "Механические передачи. Передачи трением". Хахов А.А.
6.2.8	https://youtu.be/h3Ai_pI3W2E АГТУ. Лекция по курсу "Механика" на тему "Цепные передачи". Хахов А.А.
6.2.9	https://youtu.be/xO2Os-7PhGs АГТУ. Лекция по курсу "Механика" на тему "Зубчатые передачи". Хахов А.А.
6.2.10	https://youtu.be/W1JicAhXuZM АГТУ. Лекция по курсу "Механика" на тему "Оси и валы". Хахов А.А.
6.2.11	https://youtu.be/9bsH9T8vxZM АГТУ. Лекция по курсу "Механика" на тему "Подшипники". Хахов А.А.
6.3 Перечень информационных технологий	
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	7-zip - срок действия – неограниченно, вид лицензии – GNU Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License
6.3.1.2	Adobe Reader - срок действия – неограниченно, вид лицензии – GNU открытое лицензионное соглашение GNU General Public License
6.3.1.3	WinDjView - срок действия – неограниченно, вид лицензии – GNU открытое лицензионное соглашение GNU General Public License
6.3.1.4	OpenOffice - срок действия – неограниченно, вид лицензии – академическая Apache Software Foundation
6.3.1.5	K-Lite Mega Codec Pack срок действия – неограниченно, Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License
6.3.1.6	DAEMON Tools Lite - срок действия – неограниченно, Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
6.3.2.1	ЭБС «Лань»
6.3.2.2	База данных POLPRED.COM
6.3.2.3	Образовательный портал Moodle
6.3.2.4	Электронный справочник «Информо»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся, стол и стул для преподавателя, маркерная доска, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: учебно-демонстрационный комплект (экран, проектор, системный блок, клавиатура, мышь, монитор). Учебная аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся, стол и стул для преподавателя, меловая доска, наборами учебно-наглядных пособий: - плакаты. Учебная аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерами, с выходом в сеть Интернет, обеспечивающая доступ к электронно-библиотечным системам издательств, доступ к электронному каталогу книг, трудам преподавателей, учебно-методическим разработкам АГТУ, периодическим изданиям, в Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГТУ»

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
8.1	Хахов А.А. Механика. Методические указания по выполнению самостоятельной работы/ для обучающихся по направлению 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики. Астрахань: АГТУ, 2022. – http://portal2.astu.org
8.2	Хахов А.А. Механика. Методические указания по выполнению практической работы/ для обучающихся по направлению 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики. Астрахань: АГТУ, 2022. – http://portal2.astu.org
8.3	Дербенев Н.А. Балочные системы. Определение реакций опор и моментов защемления. Методическое пособие- Астрахань: АГТУ, 2011. – 20с. - http://portal2.astu.org
8.4	Кукарина А.Ю., Миронов А.И. Сопротивление материалов.: Методические указания к выполнению расчетно-проектировочной работы "Расчет на прочность стержней" для студентов технических специальностей и направлений .- Астрахань: АГТУ, 2013. - 40 с. - 56 экз.
8.5	Дербенев Н.А. Растяжение и сжатие. Расчет на прочность. Методическое пособие. - Астрахань: АГТУ, 2021. - 24 с.
8.6	Хахов А.А. Геометрические характеристики плоских сечений. Методические указания и контрольные задания по курсу «Механика». – Астрахань: АГТУ, 2023. – 26с. - http://portal2.astu.org/
8.7	Дербенев Н.А. Расчет на прочность при изгибе. Методическое пособие. - Астрахань: АГТУ, 2021. - 34 с.
8.8	Хахов А.А. Расчет сварных и резьбовых соединений. Методические указания и контрольные задания. – Астрахань: АГТУ, 2022г. – 38 с. - http://portal2.astu.org
8.9	Хахов А.А. Расчет клиноременной передачи. Методические указания и контрольные задания. - Астрахань: АГТУ, 2022г. – 26 с. - http://portal2.astu.org
8.10	Дербенев Н.А. Расчет цепных передач. Методические указания. – Астрахань: АГТУ, 2022. – 56с. - http://portal2.astu.org/
8.11	Дербенев Н.А. Расчет цилиндрических зубчатых передач. Методические указания. – Астрахань: АГТУ, 2022. - 22с. - http://portal2.astu.org/
8.12	Хахов А.А. Расчет вала и подшипников качения. Методические указания и контрольные задания. - Астрахань: АГТУ, 2023. – 66с. - http://portal2.astu.org/
8.13	Хахов А.А. Тестовые задания по курсу «Прикладная механика». Раздел «Детали машин и основы конструирования»/ для студентов направления 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики: методическое пособие. – Астрахань: АГТУ, 2021. – 226с. - http://portal2.astu.org/
8.14	Хахов А.А. Определение реакций связей в покоящейся системе сочлененных тел. Методические указания по курсу «Механика». – Астрахань: АГТУ, 2024. – 63с. - http://portal2.astu.org/
8.15	Хахов А.А. Растяжение прямого стержня. Методические указания и контрольные задания по курсу «Механика». – Астрахань: АГТУ, 2024. – 23с. - http://portal2.astu.org/
8.16	Хахов А.А. Кручение вала круглого сечения. Методические указания и контрольные задания по курсу «Механика». – Астрахань: АГТУ, 2024. – 106с. - http://portal2.astu.org/
8.17	Хахов А.А. Прямой поперечный изгиб статически определимой балки. Методические указания и контрольные задания по курсу «Механика». – Астрахань: АГТУ, 2024. – 16с. - http://portal2.astu.org/

Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению

В Университете в рамках создания безбарьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению организованы информационные указатели с использованием тактильного шрифта по системе Брайля. Сайт Университета имеет версию для слабовидящих.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий в части освоения следующих разделов (видов контактной работы): *(приводятся разделы или виды контактной работы)*.
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены в аудиоформате *(ссылка на размещение файлов на образовательном портале)*.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости может предоставляться ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по слуху

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий в части освоения следующих разделов (видов контактной работы): *(приводятся разделы или виды контактной работы)*.
2. При проведении практических (лабораторных) занятий производится дублирование звуковой справочной информации визуальной.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости может предоставляться ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорнодвигательного аппарата

В Университете в рамках создания безбарьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно двигательного аппарата, корпуса, в которых реализуется образовательная деятельность, укомплектованы необходимым оборудованием для облегчения доступа в аудитории и обслуживающие помещения.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий в части освоения следующих разделов (видов контактной работы): *(приводятся разделы или виды контактной работы)*.
2. При проведении практических (лабораторных) занятий обеспечивается возможность освоения практических навыков обучающимся с ОВЗ с учетом его индивидуальных физических возможностей.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости может предоставляется ассистент.