

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана ФСПО - ХТЖТ



/Д.Н. НИКИТИН

«28» мая 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ОП.02 Техническая механика
(МДК, ПМ)

для ППССЗ Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (электроподвижной состав)

Профиль: технический

Составит Преподаватель: Стаценко Юлия Николаевна

Обсуждена на заседании ПЦК: ХТЖТ

Протокол от 27.05.2020г. № 9

Методист  /Петрова Л.В.

г. Хабаровск
2021 г.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

в рабочую программу **ОП.02 Техническая механика**

ОПОП

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных (электроподвижной состав)

На основании

решения заседания кафедры (ПЦК)

Общепрофессиональные дисциплины
полное наименование кафедры (ПЦК)

"26" мая 2022 г., протокол № 09

на 2022 / 2023 учебный год внесены изменения:

№ / наименование раздела	Новая редакция
	изменений нет

Заведующий кафедрой (председатель ПЦК)



О.А. Семенова

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

в рабочую программу **ОП.02 Техническая механика**

ОПОП

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (электроподвижной состав)

На основании

решения заседания кафедры (ПЦК)

Общепрофессиональные дисциплины
полное наименование кафедры (ПЦК)

"31" мая 2023 г., протокол № 09

на 2023 / 2024 учебный год внесены изменения:

№ / наименование раздела	Новая редакция
	изменений нет

Заведующий кафедрой (председатель ПЦК)



О.А. Семенова

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.04.2014 №

Форма обучения **заочная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В ЧАСАХ С УКАЗАНИЕМ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ И МАКСИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **165 ЧАС**

Часов по учебному плану	165	Виды контроля на курсах:
в том числе:		зачёты с оценкой (курс) 3
обязательная нагрузка	38	контрольных работ 2 курс (1)
самостоятельная работа	127	
консультации	0	

Распределение часов дисциплины (МДК, ПМ) по семестрам (курсам)

Курс	2		3		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	16	16	14	14	30	30
Практические	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	20	20	18	18	38	38
Контактная работа	20	20	18	18	38	38
Сам. работа	64	64	63	63	127	127
Итого	84	84	81	81	165	165

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)	
1.1	Теоретическая механика: Основные понятия и аксиомы статики. Плоская система сходящихся сил. Плоская система пар сил. Плоская система произвольно – расположенных сил. Пространственная система сил. Центр тяжести.
1.2	Общие понятия кинематики. Кинематика точки. Кинематика твёрдого тела.
1.3	Общие понятия и аксиомы динамики. Работа и мощность. Общие теоремы динамики.
1.4	Сопротивление материалов: Основные понятия, гипотезы и допущения сопромата. Деформация растяжения и сжатия. Деформация среза и смятия. Деформация кручения. Деформация изгиба.
1.5	Детали машин: Основные понятия курса деталей машин. Соединения деталей машин. Передачи вращательного движения. Валы и оси, опоры, муфты.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код дисциплины:	ОП.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (МДК, ПМ) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава (электроподвижной состав)

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК, ПМ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОК 1: Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	
Знать:	
Уровень 1	основные направления развития отечественного подвижного состава железных дорог; значимость современного подвижного состава.
Уметь:	
Уровень 1	сравнивать развитие железных дорог развитых стран мира и России; различать подвижной состав по конструкционным особенностям; формировать собственную техническую культуру.
Иметь практический опыт::	

ОК 2: Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	
Знать:	
Уровень 1	особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности, правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в транспортных организациях.
Уметь:	
Уровень 1	классифицировать подвижной состав, основные сооружения и устройств, железных дорог; пользоваться электронными приборами и оборудованием, осуществлять контроль над соблюдением правил охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии.
Иметь практический опыт::	

ОК 3: Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	
Знать:	
Уровень 1	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология.
Уметь:	
Уровень 1	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; предупреждать террористические акты; оказывать медицинскую помощь; обеспечивать безопасность движения подвижного состава.
Иметь практический опыт::	

ОК 4: Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	
Знать:	
Уровень 1	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; предупреждать террористические акты; оказывать медицинскую помощь; обеспечивать безопасность движения подвижного состава.
Уметь:	

Уровень 1	обнаруживать неисправности, регулировать и испытывать оборудование подвижного состава; определять соответствие технического состояния оборудования подвижного состава требованиям нормативных документов.
Иметь практический опыт::	

ОК 5: Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Знать:	
Уровень 1	современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.
Уметь:	
Уровень 1	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение.
Иметь практический опыт::	

ОК 6: Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

Знать:	
Уровень 1	основные направления развития предприятия как хозяйствующего субъекта; психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности.
Уметь:	
Уровень 1	ставить производственные задачи коллективу исполнителей; докладывать о ходе выполнения производственной задачи; проверять качество выполняемых работ; защищать свои права в соответствии с трудовым законодательством; организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.
Иметь практический опыт::	

ОК 7: Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

Знать:	
Уровень 1	конструкции, принцип действия и технические характеристики оборудования подвижного состава; нормативные документы по обеспечению безопасности движения подвижного состава; систему технического обслуживания и ремонта подвижного состава; техническую и технологическую документацию, применяемую при ремонте, обслуживании и эксплуатации подвижного состава; типовые технологические процессы на ремонт деталей и узлов подвижного состава
Уметь:	
Уровень 1	выполнять основные виды работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава; управлять системами подвижного состава в соответствии с установленными требованиями.
Иметь практический опыт::	

ОК 8: Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Знать:	
Уровень 1	организацию производственного и технологического процессов; материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы предприятия, показатели их эффективного использования; формы оплаты труда в современных условиях; основы организации работы коллектива исполнителей.
Уметь:	
Уровень 1	достигать жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии (специальности).
Иметь практический опыт::	

ОК 9: Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Знать:	
Уровень 1	современных средств и устройств информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.
Уметь:	
Уровень 1	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение.
Иметь практический опыт::	

ПК 1.1: Эксплуатировать подвижной состав железных дорог.

Знать:	
---------------	--

Уровень 1	- технических характеристик, устройств и общих правил эксплуатации оборудования локомотивов; - устройств тормозов и технологию управления ими; - правил технической эксплуатации железных дорог РФ, инструкций по движению поездов и маневровой работе.
Уметь:	
Уровень 1	- применять методики при подаче установленных сигналов; - применять нормативные документы при исполнении оперативных распоряжений лиц, ответственных за организацию движения поездов; - применять методики при выполнении поручений машиниста локомотива по уходу за локомотивом и контролю состояния его узлов и агрегатов в пути следования.
Иметь практический опыт::	
Уровень 1	- эксплуатации оборудования локомотивов; - в изучении устройств тормозов и технологией управления ими; - применения правил и инструкций по охране труда для локомотивных бригад; - работы с нормативными актами, относящимися к работе локомотивных бригад.

ПК 1.2: Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.

Знать:	
Уровень 1	- конструкцию и принцип работы узлов подвижного состава в объеме, необходимом для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту; - устройств и порядок использования контрольно-измерительных инструментов, шаблонов, приборов и приспособлений; - технологического процесса замены неработоспособных узлов и деталей.
Уметь:	
Уровень 1	- выполнять техническое обслуживание и ремонт простых узлов и деталей локомотивов; - выполнять работы по демонтажу (монтажу) узлов экипажной части, жалюзи, калориферов, вентиляторов, автосцепных устройств локомотивов.
Иметь практический опыт::	
Уровень 1	- владения методами выполнения технического обслуживания и ремонта простых узлов и деталей подвижного состава железнодорожного транспорта; - владения методикой визуального определения исправности простых узлов и деталей подвижного состава железнодорожного транспорта в соответствии с требованиями технологий; - владения способами выполнения работ по разборке (сборке) рессорного подвешивания, тормозного оборудования, автосцепных устройств локомотивов.

ПК 2.3: Контролировать и оценивать качество выполняемых работ.

Знать:	
Уровень 1	- нормативных документов, технических инструкций и руководств; - нормативных документов, регламентирующих процесс организации ремонта узлов и деталей; - правовых основ стандартизации, сертификации и качества выполняемых работ.
Уметь:	
Уровень 1	- использовать технологическую документацию для дефектации и дефектоскопии узлов подвижного состава; - проводить сравнительный анализ технико-экономических характеристик узлов и агрегатов после их ремонта.
Иметь практический опыт::	
Уровень 1	- в применении методов и средств технических измерений, приемов использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества выполняемых работ; - владения навыками оценивания удельных показателей работы узлов и деталей подвижного состава для определения качества выполняемых работ.

ПК 3.2: Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией.

Знать:	
Уровень 1	- устройств, компоновочных схем и технических характеристик подвижного состава, как объекта производства, эксплуатации и ремонта подвижного состава; - технологических процессов технического обслуживания и ремонта узлов и деталей подвижного состава; - задач и принципов метрологического обеспечения производства.
Уметь:	
Уровень 1	- разрабатывать, анализировать и контролировать отдельные этапы технологических процессов эксплуатации и ремонта подвижного состава; - использовать методы и средства технических измерений;

	- использовать информационные технологии и выбирать необходимое оборудование для разработки технологических процессов.
Иметь практический опыт::	
Уровень 1	- в применении методов разработки и организации выполнения технологических процессов производства и ремонта подвижного состава с учетом требований экономики и стратегии развития железнодорожного транспорта; - в использовании способов определения производственной мощности и показателей работы предприятий по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава; - в применении методов повышения эффективности организации производства; - в применении методов определения организационно-технологической надежности производственных процессов.

В результате освоения дисциплины (МДК, ПМ) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.2	Уметь:
3.3	Иметь практический опыт:

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Лекционные занятия					
1.1	Материальная точка. Сила. Система сил. Равнодействующая сила. Аксиомы статики. Свободное и несвободное тело. Связи и их реакции. Виды балочных опор. Проверка базовых знаний студентов /Лек/	1	2	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Запись лекции на уроке
1.2	Сходящаяся система сил. Проекция силы на ось. Геометрическое и аналитическое определение равнодействующей силы. Условие и уравнение равновесия. /Лек/	1	2	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Запись лекции на уроке
1.3	Пара сил. Момент пары сил. Свойства пар сил. Момент силы относительно точки. Условия равновесия системы пар сил. /Лек/	1	1	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Запись лекции на уроке
1.4	Приведение к точке системы сил. Главный вектор и главный момент плоской системы произвольно расположенных сил. Теорема Вариньона. Условия равновесия. Виды нагрузок. /Лек/	1	2	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Запись лекции на уроке
1.5	Параллелепипед сил. Пространственные системы сходящихся сил, пар сил, произвольно расположенных сил. Условия равновесия пространственных систем сил /Лек/	1	1	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Запись лекции на уроке

1.6	Центр параллельных сил. Центр тяжести плоских сечений. Статический момент инерции плоского сечения. Методы определения центра тяжести плоских сечений /Лек/	1	1	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Запись лекции на уроке
1.7	Основные понятия кинематики. Скорость. Ускорение. Виды движения точки. /Лек/	1	2	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Запись лекции на уроке
1.8	Поступательное и вращательное движение тела. Мгновенный центр скоростей. Сложное движение тела. Абсолютная скорость движения точек твёрдого тела. /Лек/	1	1	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Запись лекции на уроке
1.9	Основные понятия и аксиомы динамики. Силы инерции. Принцип Даламбера. Метод кинетостатики. Силы трения скольжения и трения качения. /Лек/	1	2	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Запись лекции на уроке

1.10	Работа постоянной силы. Работа и мощность при поступательном и вращательном движении тела. Определение КПД. Общие теоремы динамики. /Лек/	1	2	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Запись лекции на уроке
1.11	Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжение полное, нормальное, касательное. Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. /Лек/	2	1	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Запись лекции на уроке
1.12	Характеристика деформации растяжения и сжатия Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. /Лек/	2	1	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Запись лекции на уроке
1.13	Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Расчеты на прочность. /Лек/	2	1	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Запись лекции на уроке
1.14	Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Зависимость между тремя упругими постоянными. Срез и смятие: основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условия прочности. Смятие. Допускаемые напряжения. /Лек/	2	2	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Запись лекции на уроке
1.15	Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении бруса. Угол закручивания. Расчёты на прочность. /Лек/	2	1	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Запись лекции на уроке
1.16	Изгиб, основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы, правила построения эпюр. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Условие прочности. Рациональная форма поперечных сечений балок. /Лек/	2	3	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Запись лекции на уроке

1.17	Цель и задачи курса «Детали машин». Машины и механизмы. Современные направления в развитии машиностроения. Основные задачи научно технического прогресса в машиностроении. Требования, предъявляемые к машинам и их деталям. Общие сведения о соединениях деталей машин. Достоинства, недостатки, область применения соединений. Неразъемные и разъемные соединения, их достоинства и недостатки. /Лек/	2	1	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Запись лекции на уроке
1.18	Сварные, заклепочные и клеевые соединения. Соединения с натягом. Резьбовые соединения. Классификация резьбы, основные геометрические параметры резьбы. Основные типы резьбы, их сравнительная характеристика и область применения. Шпоночные и шлицевые соединения. Назначение, достоинства и недостатки, область применения. Классификация, сравнительная оценка. /Лек/	2	1	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Запись лекции на уроке
1.19	Классификация передач. Фрикционные передачи. Ременные и цепные передачи. Достоинства и недостатки, область применения. Силовые соотношения. зубчатые передачи. Прямозубые и косозубые цилиндрические и конические передачи. Червячные передачи. Редукторы /Лек/	2	1	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Запись лекции на уроке

1.20	Валы и оси, их виды, назначение, конструкции и материалы. Опоры, классификация, конструкции, область применения, условные обозначения, достоинства и недостатки. /Лек/	2	1	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Запись лекции на уроке
1.21	Муфты, их назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Методика подбора муфт и их расчет. /Лек/	2	1	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Запись лекции на уроке
Раздел 2. Раздел 2. Практические занятия						
2.1	Решение задач на равновесие системы сходящихся сил /Пр/	1	1	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.2	Решение задач
2.2	Решение задач на определение главного момента системы пар сил. /Пр/	1	1	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.2	Решение задач
2.3	Решение задач на равновесие плоской системы произвольно расположенных сил /Пр/	1	1	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.2	Решение задач
2.4	Определение центра тяжести сложных плоских фигур. Определение центра тяжести сложных плоских фигур состоящих из прокатных профилей /Пр/	1	1	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.2	Решение задач
2.5	Проработка материала по теме «Деформация растяжения и сжатия». Решение задач. Изучение материала по теме температурных напряжений при растяжении и сжатии /Пр/	2	1	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.2	Решение задач
2.6	Решение задач на деформацию среза и деформацию смятия. /Пр/	2	1	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.2	Решение задач

2.7	Расчёты на прочность при кручении. Построение эпюр $M_{кр}$, τ , φ /Пр/	2	1	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.2	Решение задач
2.8	Контрольная работа. «Расчёт балок на прочность при изгибе» /Пр/	2	1	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.2	Решение задач
Раздел 3. Раздел 3. Самостоятельная работа						
3.1	Решение задач на равновесие сил в аналитической форме. /Ср/	1	15	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2	Самостоятельн ая работа
3.2	Решение задач на определение главного момента и главного вектора произвольной системы сил. Выполнение контрольной работы № 1. /Ср/	1	18	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2	Самостоятельн ая работа
3.3	Решение задач на кинематику точки и твердого тела /Ср/	1	4	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2	Самостоятельн ая работа
3.4	Решение задач на определение совершенной работы, затраченной мощности и КПД. Решение задач на определение импульса силы. Количество движения. Кинетическая и потенциальная энергия тел. /Ср/	1	5	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2	Самостоятельн ая работа
3.5	Проработка материала по теме «Основные понятия, гипотезы и допущения сопромата». /Ср/	1	10	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2	Самостоятельн ая работа
3.6	Расчёты на жёсткость. Метод Мора – Верещагина. /Ср/	1	12	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2	Самостоятельн ая работа

3.7	Расчёты на жёсткость. Метод Мора – Верещагина. Выполнение контрольной работы № 2. /Ср/	2	22	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2	Самостоятельн ая работа
3.8	Циклы напряжений. Кривая усталости предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса выносливости. Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчете на прочность. Динамическое напряжение, динамический коэффициент. /Ср/	2	8	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2	Самостоятельн ая работа
3.9	Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Категории стержней в зависимости от гибкости. /Ср/	2	8	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2	Самостоятельн ая работа
3.10	Современные направления в развитии машиностроения. Основные задачи научно-технического прогресса для транспорта с использованием информационных ресурсов Интернета. /Ср/	2	2	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2	Самостоятельн ая работа
3.11	Проработка учебной литературы: Общие сведения о соединениях деталей машин. Достоинства, недостатки, область применения соединений. Неразъемные и разъемные соединения, их достоинства и недостатки. Сварные, заклепочные и клеевые соединения. Соединения с натягом. Резьбовые соединения. Классификация резьбы, основные геометрические параметры резьбы. Основные типы резьбы, их сравнительная характеристика и область применения. Шпоночные и шлицевые соединения. Назначение, достоинства и недостатки, область применения. Классификация, сравнительная оценка. /Ср/	2	5	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2	Самостоятельн ая работа
3.12	Проработка рекомендуемых учебных изданий по теме: «Классификация передач. Фрикционные передачи. Ременные и цепные передачи. Достоинства и недостатки, область применения. Силовые соотношения. Зубчатые передачи. Прямозубые и косозубые цилиндрические и конические передачи. Червячные передачи. Редукторы». /Ср/	2	13	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2	Самостоятельн ая работа
3.13	Проработка рекомендуемых учебных изданий по теме: «Валы и оси, их виды, назначение, конструкции и материалы. Опоры, классификация, конструкции, область применения, условные обозначения, достоинства и недостатки». /Ср/	2	2	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2	Самостоятельн ая работа

3.14	Проработка конспекта занятий, рекомендуемых учебных изданий по теме: «Муфты, их назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Методика подбора муфт и их расчет». /Ср/	2	3	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК	Л1.1 Л1.2	Самостоятельная работа
	Раздел 4. Раздел 4. Контроль					
4.1	Дифференцированный зачет /ЗачётСОц/	2	0			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещен в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Олофинская В.П.	Техническая механика: курс лекций с вариантами практ. и тестовых заданий	Москва: Форум, 2003,
ЛП.2	Олофинская В. П.	Техническая механика. Сборник тестовых заданий: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2011, http://znanium.com/go.php?id=262136
ЛП.3	Олофинская В. П.	Детали машин. Краткий курс и тестовые задания: Учеб. пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2008, http://znanium.com/go.php?id=155146

6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (МДК, ПМ), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК, ПМ)

Кабинет	Оснащение	Назначение
307 229	Учебная аудитория для проведения теоретических занятий (уроков), практических работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект мебели, раздаточный материал, учебная литература, плакаты

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

Для успешного освоения дисциплины ОП.02 Технической механики студентам необходимо участие в лекционных занятиях, изучение основной и дополнительной литературы, выполнение практических работ.

**Оценочные материалы при формировании рабочей программы
дисциплины ОП.02Техническая механика**

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

1.1. 1.2. Шкалы оценивания компетенций ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.3 ПК 3.2 при сдаче итоговой контрольной работы

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Итоговая контрольная работа
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично

1.3. Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно	Обучающийся способен самостоятельно	Обучающийся демонстрирует способность к	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному

	продemonстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	продemonстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Иметь практический опыт	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

Комплект материалов для оценки умений и знаний, предусмотренных ФГОС.

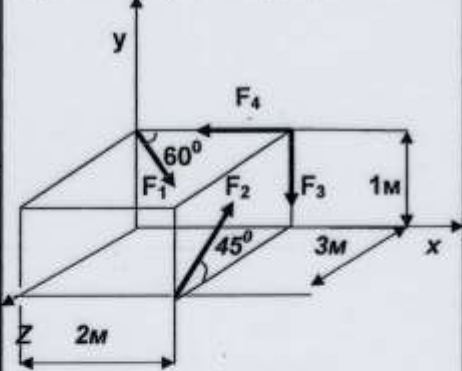
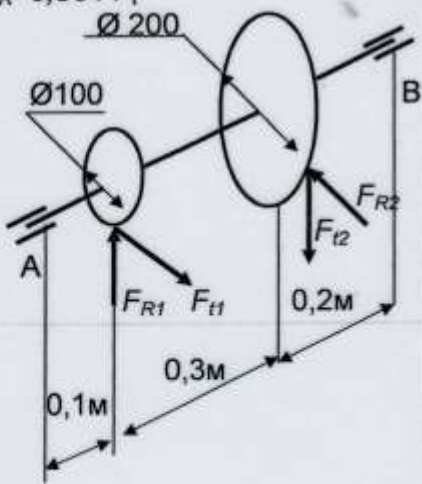
Типовые задания для текущего контроля.

Теоретическая механика.

Статика.

Пространственная система произвольно расположенных сил -2.

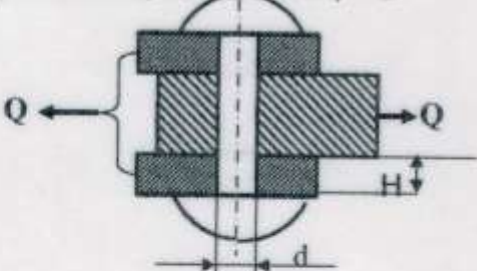
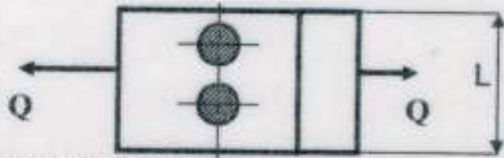
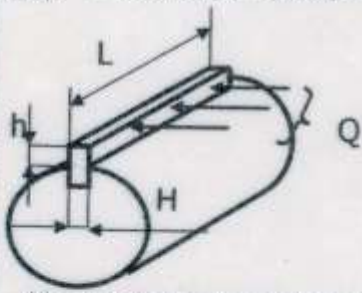
Вариант № 1.

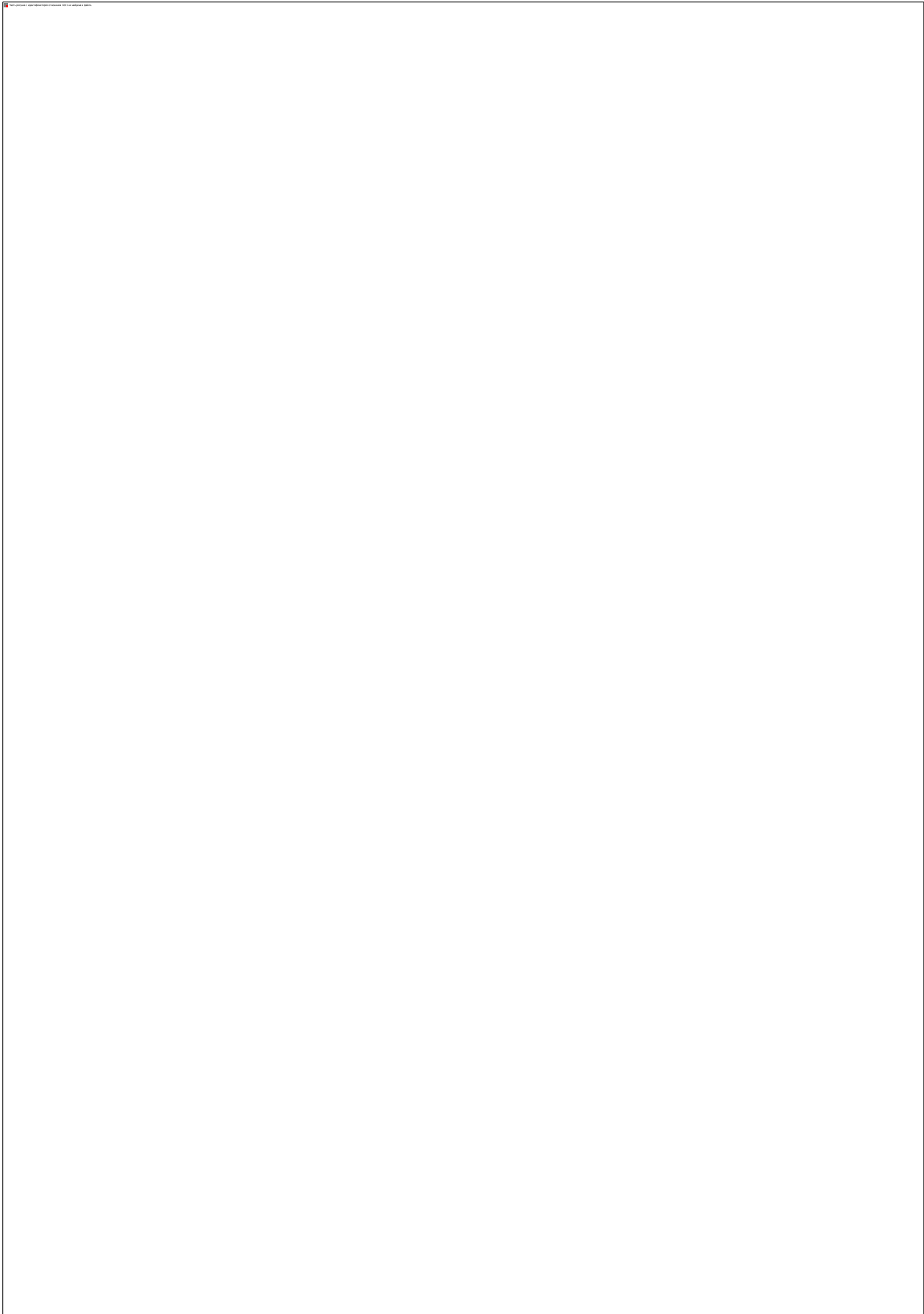
№	Вопрос	Ответы	
1.	<p>Определить главный вектор системы сил, если $F_1 = 10 \text{ кН}$; $F_2 = 20 \text{ кН}$; $F_3 = 30 \text{ кН}$; $F_4 = 40 \text{ кН}$</p> 	$R_0 = 20,1 \text{ кН}$	1.
		$R_0 = 44,1 \text{ кН}$	2.
		$R_0 = 20,8 \text{ кН}$	3.
		$R_0 = 10,3 \text{ кН}$	4.
		$R_0 = 38,8 \text{ кН}$	5.
2.	<p>Определить главный момент системы сил</p>	$M_0 = 21,9 \text{ кНм}$	1.
		$M_0 = 44,7 \text{ кНм}$	2.
		$M_0 = 36,7 \text{ кНм}$	3.
		$M_0 = 17,8 \text{ кНм}$	4.
		$M_0 = 9,9 \text{ кНм}$	5.
3.	<p>Определить реакции опор пространственной системы сил, если объект находится в равновесии, если $F_{T1} = 600 \text{ н}$ $F_R = 0,364 F_T$</p> 	$R_A = 320,2 \text{ кН}$	1.
		$R_A = 314,1 \text{ кН}$	2.
		$R_A = 470,8 \text{ кН}$	3.
		$R_A = 238,7 \text{ кН}$	4.
		$R_A = 510,4 \text{ кН}$	5.
4.	<p></p>	$R_B = 234,6 \text{ кН}$	1
		$R_B = 165,8 \text{ кН}$	2
		$R_B = 315,9 \text{ кН}$	3
		$R_B = 98,5 \text{ кН}$	4
		$R_B = 138,1 \text{ кН}$	5.

Сопротивление материалов

Срез и смятие-2.

Вариант № 8.

№	Вопрос	Ответы	N/N
1.	<p>Из условий прочности на срез, определить диаметр d шпонки, если $[\tau]_{ср} = 120 \text{ МПа}$, а $Q = 140 \text{ КН}$; $i=2$</p> 	11,5	1.
		19,3	2.
		12,4	3.
		22,8	4.
		15,2	5.
2.	<p>Из условий прочности на смятие, определить толщину щёк вилки H, если $[\sigma]_{см} = 180 \text{ МПа}$</p>  <p>Из условий прочности на растяжение, определить ширину листа L, если $[\sigma]_{раст} = 140 \text{ МПа}$</p>	14	1.
		12	2.
		10	3.
		8	4.
		6	5.
3.	<p>Из условий прочности на срез, определить ширину шпонки H, если $[\tau]_{ср} = 120 \text{ МПа}$, $Q = 60 \text{ КН}$, $L = 40 \text{ мм}$</p> 	154	1.
		116	2.
		109	3.
		166	4.
		139	5.
4.	<p>Из условий прочности на смятие, определить глубину заглабления h шпонки в ступицу колеса если $[\sigma]_{см} = 180 \text{ МПа}$.</p>	12,5	1.
		16,3	2.
		23,1	3.
		11,3	4.
		9,8	5.
5.		5,7	1.
		12,1	2.
		4,2	3.
		8,3	4.
		10,4	5.



/ для тестов из 5 вопросов/

Отлично – 5 правильных ответов

Хорошо – 4 правильных ответа

Удовлетворительно – 3 правильных ответа

Неудовлетворительно – 1 – 2 правильных ответа / правильных ответов нет /

Примерные вопросы для устного опроса

1. Расчёты на прочность при всех видах деформации.
2. Пространственная система сил. Пространственная система сходящихся сил.
3. Пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Пространственная система пар сил.
4. Пространственная система сил. Пространственная система произвольно расположенных сил.
5. Деформация изгиба. Поперечные силы и изгибающие моменты.
6. Силовые факторы. Виды опор.
7. Деформации при упругом растяжении и сжатии. Закон Гука. Модуль продольной упругости.
8. Центр параллельных сил. Центр тяжести плоских сечений.
9. Виды связей. Реакции опор. Виды балочных опор.
10. Деформация растяжения и сжатия. Внутренние силовые факторы. Напряжения при растяжении и сжатии. Эпюры N и $\sigma_{\text{раст}}$.
11. Деформация изгиба. Поперечные силы и изгибающие моменты. Построение эпюр M и $\sigma_{\text{изг}}$.
12. Плоская система сходящихся сил. Приведение системы к равнодействующей.
13. Плоская система сходящихся сил. Условия равновесия.
14. Плоская система пар сил. Главный момент. Свойства пар сил.
15. Момент силы относительно точки. Разность между моментом силы относительно точки и моментом пары сил.
16. Плоская система произвольно расположенных сил. Теорема о переносе силы. Приведение системы сил к точке.
17. Плоская система произвольно расположенных сил. Главный вектор. Главный момент. Равнодействующая.
18. Плоская система произвольно расположенных сил. Теорема Вариньона.
19. Плоская система произвольно расположенных сил. Условия равновесия.
20. Основные понятия статики: материальная точка, абсолютно твёрдое тело, сила, система сил, эквивалентная система сил, равнодействующая сила.
21. Деформация среза. Основные допущения. Расчёт на прочность.
22. Деформация смятия. Основные допущения. Расчёт на прочность.
23. Расчёты на прочность при деформации среза и смятия. Их общность и разница.
24. Плоская и пространственная система сходящихся сил. Условия равновесия систем.
25. Плоская и пространственная системы произвольно расположенных сил. Условия равновесия систем.
26. Плоская и пространственная системы пар сил. Условия равновесия систем.
27. Понятие напряжения. Касательные и нормальные напряжения. Предельные, рабочие и допускаемые напряжения. Допускаемый коэффициент запаса прочности.
28. Плоская система сходящихся сил. Проекция векторной суммы на ось. Условия равновесия системы.
29. Основные понятия сопромата. Упругие и пластические деформации. Прочность, жёсткость и устойчивость. Расчётные схемы.
30. Основные допущения сопромата. Виды нагрузок.
31. Закон Гука для касательных и нормальных напряжений.
32. Пара сил. Момент пары сил. Проекция пары сил. Свойства пар сил.

33. Проекция силы на ось. Знаки. Численное значение. Проекция векторной суммы на ось.
34. Нормальные напряжения при изгибе. Расчёты на прочность при изгибе.
35. Деформация кручения. Внутренние силовые факторы. Построение эпюр $M_{кр}$ и τ .
36. Деформация кручения. Внутренние силовые факторы. Расчёты на прочность.
37. Расчёты на прочность при деформации растяжения и кручения.
38. Аксиомы статики.
39. Растяжение и сжатие. Расчёты на прочность при растяжении и сжатии.
40. Методики определения центра тяжести плоских сечений.
41. Метод сечений. Виды деформаций.
42. Методика решения задач на равновесие для плоской системы сходящихся сил.
43. Механические испытания материалов. Статические испытания образца из низкоуглеродистой стали на растяжение.
44. Виды диаграмм растяжения и сжатия пластичных, хрупкопластичных и хрупких материалов на растяжение и сжатие.
45. Характеристики пластичности материалов. Понятие наклёпа.
46. Методика решения задач на равновесие для плоской системы произвольно расположенных сил.
47. Расчёты на прочность при деформации изгиба и кручения.
48. Связи. Реакции связей. Активные и реактивные силы. Виды связей. Виды балочных опор.
49. Основные понятия кинематики. Скорость и ускорение. Виды движения точки.
50. Вращательное движение тела. Угловое перемещение. Угловая скорость и ускорение.
51. Вращательное движение тела. Скорости и ускорения точек при вращении тела.
52. Ускорение. Нормальное, касательное и полное ускорение точки.
53. Динамика. Аксиомы динамики. Метод кинетостатики.
54. Работа и мощность. Работа и мощность при вращательном движении.
55. Силы трения. Трение качения и трение скольжения. Законы трения скольжения.
56. Виды деформаций. Расчёты на прочность при всех видах деформации.

Типовые задания для рубежного контроля

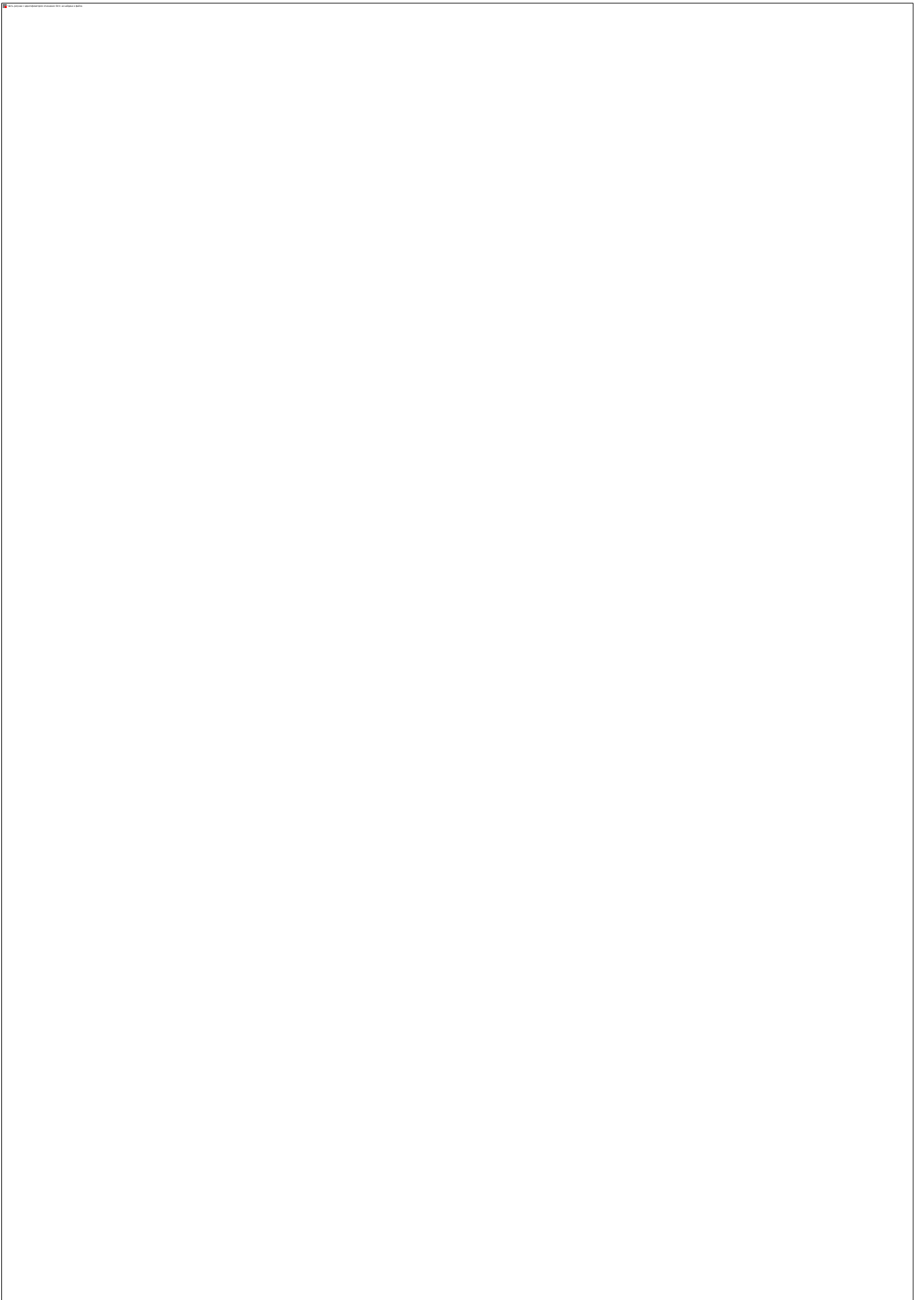
Детали машин.Механические передачи

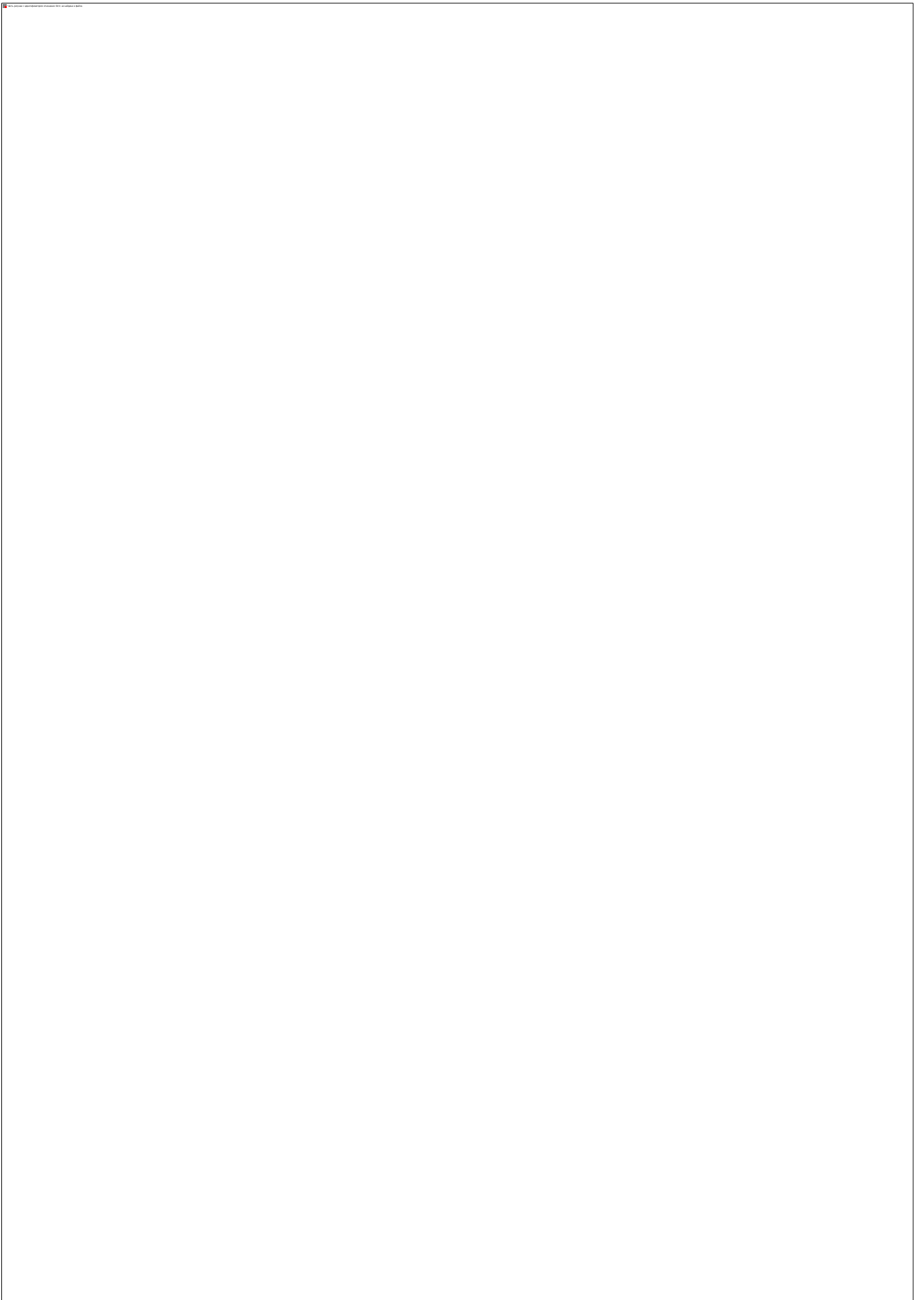
Расчётное задание № 12

Расчёт прямозубой цилиндрической, косозубой цилиндрической и прямозубой конической закрытых передач.

Параметр	Прямозубая передача	Косозубая передача .	Коническая передача
1. Передаточное число передачи.		$i = \omega_2 / \omega_1$	
2. Вращающий момент на шестерне		$T_1 = N_1 / \omega_1$	
3. Материалы для шестерни и колеса.	для шестерни для колеса		Таблица 3.
4. Средняя твёрдость		Шестерни - HB ₁ Колеса - HB ₂	
5. Пределы изгибной выносливости	$\sigma_{F01} = 1,8 HB_1$ - Для материала шестерни $\sigma_{F02} = 1,8 HB_2$ - Для материала колеса		
6. Допускаемый коэффициент безопасности		$S_F = 1,8 - 2,3$	
7. Коэффициент долговечности	$K_{FL} = 1 - 2$ При < HB350 $K_{FL} = 1 - 1,6$ При > HB350		
8. Допускаемые напряжения изгиба		$[\sigma]_{F1} = (\sigma_{FM} / S_F) / K_{FL}$ $[\sigma]_{F2} = (\sigma_{F02} / S_F) / K_{FL}$	
9. Пределы контактной выносливости	$\sigma_{H01} = 2 HB_1 + 70$ - Для материала шестерни $\sigma_{H02} = 2 HB_2 + 70$ - Для материала колеса	$S_H = 1,1 - 1,2$	
10. Допускаемый коэффициент безопасности		$K_{HNL} = 1$	
11. Коэффициент долговечности			
12. Допускаемые контактные напряжения	$[\sigma]_{H2} = (\sigma_{H02} / S_H) / K_{HNL}$	$[\sigma]_H = 0,45 ([\sigma]_{H1} + [\sigma]_{H2})$	$[\sigma]_{H2} = (\sigma_{H02} / S_H) / K_{HNL}$
13. Коэффициент ширины венца колеса-	$\Phi_{bd} = 2 \Phi_{bd} / (i + 1)$	Таблица 1	Φ_{bd} Таблица 1
14. Коэффициент неравномерности	K_{\dots}	Таблица 5	$K_{H\delta}$ Таблица 5

	Коэффициент неравномерности нагрузки при изгибе	К _{гр}	Таблица 2	К _{гр}	Таблица 2.
15	Межосевое расстояние передачи	$a_o = 4950(i+1)^3 \sqrt{T_1 K_{H\beta} / \varphi_{H\alpha} i} [\sigma]^{-2}$		$a_o = 4300(i+1)^3 \sqrt{T_1 K_{H\beta} / \varphi_{H\alpha} i} [\sigma]^{-2}$	
16	Средний делительный диаметр шестерни			$d_1 = 7700^3 \sqrt{T_1 K_{H\beta} \sqrt{i^2 + 1}} / i \cdot 0,85 \cdot \varphi_{bd} [\sigma]_{H}$	
17	Ширина зубчатого венца			$b = \varphi_{bd} d_1$	
18	Внешний делительный диаметр колеса			$d_{e2} = i(d_1 + b \sqrt{i^2 + 1})$	
19	Принимаем стандартное значение	a_o	Таблица 7.	$d_{e2}; b$ Таблица 6.	
20	Модуль зубьев	$m = (0,01 - 0,02) a_o$, принимаем m	Таблица 8.	$m_e = d_{e2} / (18 - 28) i$ принимаем m_e	Таблица 8.
21	Суммарное число зубьев	$z_{\Sigma} = 2 a_o / m$	$z_{\Sigma} = 2 a_o \cos 10^\circ / m$, приравняв угол наклона зубьев 10°		
22	Числа зубьев шестерни и колеса	$z_1 = z_{\Sigma} / (i + 1)$ $z_2 = z_{\Sigma} - z_1$		$z_2 = d_{e2} / m_e$ $z_1 = z_2 / i$	
23	Фактический угол наклона зубьев		$\cos \beta = m z_{\Sigma} / 2 a_o$		
24	Передаточное число		$u = z_2 / z_1$		
25	Диаметры делительных окружностей	$d_1 = m z_1$ $d_2 = m z_2$	$d_1 = m z_1 / \cos \beta$ $d_2 = m z_2 / \cos \beta$	Средний делительный диаметр $d_{e1} = m_e z_1$ $d_{e2} = m_e z_2$	
26	Углы при вершинах делительных конусов			шестерни $\text{tg } \delta_1 = 1/u$; колеса: $\delta_2 = 90^\circ - \delta_1$	δ_1
27	Диаметры окружностей вершин	$d_{a1} = d_1 + 2m$ $d_{g2} = d_2 + 2m$	$d_{a1} = d_1 + 2m$ $d_{g2} = d_2 + 2m$		
28	Внешние диаметры вершин			$d_{aet} = d_{e1} + 2m_e \cos \delta_1$ $d_{ge2} = d_{e2} + 2m_e \cos \delta_2$ $R_e = d_{e1} / 2 \sin \delta_1$	
29	Внешнее конусное расстояние				
30	Среднее конусное расстояние			$R = R_e - 0,5 b$	
31					





Механические характеристики сталей для зубчатых колёс. Табл. 3

Марка сталей	Вид заготовки	Термо-обработка	Диаметр заготовки, (при толщине обода < 80 мм)	Механические характеристики, МПа			Твёрдость зубьев		Область применения
				σ_B	σ_{-1}	на поверхности	в сердцевине		
40Л	Литье	Нормализация	Любой	520	295	225	HB147		Колеса малонагруженных передач
45	Поковка	Улучшение	90—120	730	390	315	HB194—222		Шестерни и колеса общего назначения при $v \leq 8$ м/с
		»	180—250	690	310	295	HB 180—207		
40Х	»	Улучшение	350	660	800	285	HB 180—192		То же, при $v \leq 10$ м/с
			До 120	930	690	420	HB260—282		
40Х	»	Улучшение	120—150	850	590	395	HB240—270		То же, при $v \leq 10$ м/с
			150—180	830	540	885	HB230 -257		
40ХН	»	Улучшение	180—250	780	490	370	HB215 -243		То же, при $v \leq 10$ м/с
			До 120	930	690	420	HRC45-50 HB269-302		
40ХНМА	»	Улучшение	» 200	920	750	415	HB269 -302		»
			200—315	800	630	875	HB235 -262		
40ХНМА	»	Поверхностная закалка	До 200	920	750	415	HRC48-53 HB269-302		»
			» 200	980	786	440	HB460—495		
38ХМЮА	»	Мягкое азотирование	» 200	1050	900	460	HV 850-900 HRC30—35		То же, при $v \leq 10$ м/с
			До 200	780	640	370	HRC56-63 HRC30—45		
20Х	»	Жесткое азотирование	» 120	1000	800	415	HRC56-63 HRC30—45		То же, при $v \geq 10$ м/с
			» 200	1000	800	415	HRC56-63 HRC30—45		
12ХНЗА	»	»	»				»		»

Межосевые расстояния - a_w (мм). Табл. 7.

40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000

Модули зубьев колёс - m (мм) Табл. 8

1; 1,25; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 16; 20; 25 - 1 ряд
1; 1,25; 1,375; 1,75; 2,25; 2,75; 3,5; 4,5; 5,5; 7; 9; 11; 14; 18; 22; 28 - 2 ряд