



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММИМ
А.С. Савинов



04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Технология производства и обработки черных металлов и сплавов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра	Механики
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Механики
15.01.2025, протокол № 5

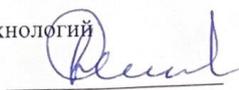
Зав. кафедрой  А.С. Савинов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
04.02.2025 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:

Зав. кафедрой Metallургии и химических технологий

 А.С. Харченко

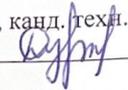
Рабочая программа составлена:

доцент кафедры кафедры Механики, канд. техн. наук

 М.В. Харченко

Рецензент:

Директор ЗАО НПО "Центр химических технологий", канд. техн. наук

 В.П. Дзюба

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Савинов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Техническая механика» является успешное владение обучающимися общими понятиями об элементах, применяемых в конструкциях машин и механизмах, современных методах расчёта этих элементов на прочность, жёсткость и устойчивость и служит основой изучения специальных дисциплин.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Техническая механика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Физика

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Детали машин

Материаловедение

Ковшовая обработка стали

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Техническая механика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные законы и принципы при решении практических задач
ОПК-1.2	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний
ОПК-1.3	Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера
ОПК-7	Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли
ОПК-7.1	Участвует в разработке технической и нормативной документации, связанной с профессиональной деятельностью
ОПК-7.2	Владеет навыками применения стандартов, норм и правил в металлургической отрасли

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 39,05 акад. часов;
- аудиторная – 38 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,05 акад. часов;
- самостоятельная работа – 68,95 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Статика								
1.1 Основные понятия и аксиомы статики	4	1			10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Теоретический опрос, собеседование.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2
1.2 Плоская система сходящихся сил		1		2		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Практическая работа No1. Определение реакций связи системы сходящихся сил	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2
1.3 Пара сил и момент силы относительно точки		1				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Теоретический опрос, собеседование.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2
1.4 Плоская система произвольно расположенных сил		5		2	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Практическая работа No2. Определение реакций опор в 2х опорной балке Практическая работа No3. Определение реакций опор в жесткой заделке	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2
1.5 Центр тяжести		2		2	8	Расчетно-графическая работа по вариантам	Практическая работа No4. Определение центра тяжести стандартных прокатных профилей	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2
Итого по разделу		10		6	23			

2. 2. Кинематика								
2.1 Основные понятия кинематики. Кинематика точки	4	2			10			ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2
2.2 Простейшие движения твердого тела		2		4	10	Решение задач по вариантам	Практическая работа No5. Решение задач на поступательное и вращательное движения	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2
Итого по разделу		4		4	20			
3. 3. Динамика								
3.1 Основные понятия и аксиомы динамики. Метод кинетостатики	4	1			10			ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2
3.2 Работа и мощность. Общие теоремы динамики		1		2	10,95	Решение задач по вариантам	Практическая работа No6. Решение задач на определение работы и	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2
Итого по разделу		2		2	20,95			
4. 4. Сопротивление материалов								
4.1 Основные положения, Растяжение и сжатие	4	1		1		Расчетно-графическая работа	Практическая работа No7. Расчет на прочность при растяжении и сжатии Практическая работа No8. Определение рациональных сечений бруса	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2
Итого по разделу		1		1				
5. 5. Детали машин								
5.1 Основные положения. Зубчатые передачи	4	1		1		Доклад на тему устройства и применения волновых и планетарных передач	Практическая работа No12. Расчет основных геометрических характеристик зубчатых передач	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2
5.2 Передачавинт-гайка. Червячная передача Общие сведения о редукторах Ременные передачи. Цепные передачи Валы и оси. Опоры валов и осей. Муфты		1		5		Чертеж кинематической схемы по вариантам	Практическая работа No13. Расчет основных характеристик передач	
Итого по разделу		2		6	5			
Итого за семестр		19		19	63,9		зачёт	

				5			
Итого по дисциплине	19		19	68,95		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Техническая механика» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Куклин, Н. Г. Детали машин: учебник / Куклин Н.Г., Куклина Г.С., Житков В.К., -9-е изд., перераб. и доп -Москва : КУРС : НИЦ ИНФРА-М, 2019. -512 с.: ил. - ISBN 978-5-905554-84-1. -Текст : электронный. -URL:

<https://znanium.com/catalog/document?id=337446>

2. Михайлов, А. М. Техническая механика: учебник/ А.М.Михайлов.—Москва : ИНФРА-М, 2019.—375 с.—(Высшее образование: Бакалавриат).—
www.dx.doi.org/10.12737/21568. -ISBN 978-5-16-012030-0. -Текст : электронный. -

URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=327805>

3. Сафонова, Г. Г. Техническая механика: учебник / Г.Г.Сафонова, Т.Ю.Артюховская, Д.А.Ермаков. -Москва : ИНФРА-М, 2018. —320 с. —(Среднее профессиональное образование). -ISBN 978-5-16-012916-7. -Текст : электронный. -

URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=394918>

б) Дополнительная литература:

1. Гурин, В. В. Детали машин. Курсовое проектирование в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00382-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451225> .

2. Олофинская, В. П. Детали машин. Краткий курс, практические занятия и тестовые задания : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИН-ФРА-М, 2020. — 232 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-726-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1079219> . – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Белевский, Л. С. Основы проектирования : учебное пособие [для вузов] / Л. С. Белевский, Л. В. Дерябина, А. А. Дерябин ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнито-горск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1728-6. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2671>. - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта по дисциплине "Детали машин" : учебное пособие / [А. К. Белан, М. В. Харченко, Р. Р. Дема и др.]; МГТУ. - Магнито-горск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1607> . - Макрообъект. - Текст : электрон-ный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска, мультимедийный проектор, экран.

Компьютерный класс

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Лаборатория механических испытаний

1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, кручение.
2. Измерительный инструмент.
3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.
4. Микротвердомер.

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки

Персональные компьютеры с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Стеллажи для хранения учебно-методических пособий и учебно-методической документации

Приложение 1

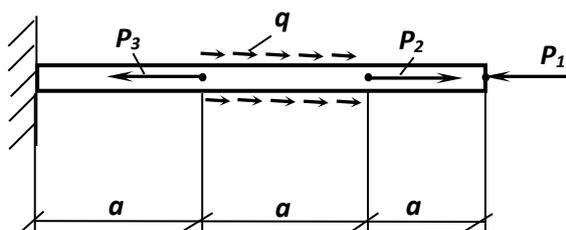
«Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»

По дисциплине «Техническая механика» предусмотрено выполнение самостоятельной работы обучающихся. Самостоятельная работа обучающихся предполагает решение практических заданий на занятиях.

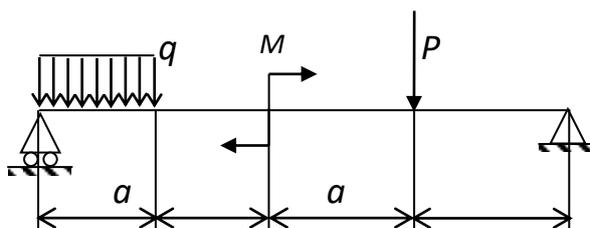
Примерные самостоятельные практические задания:

Примеры заданий для выполнения самостоятельной работы

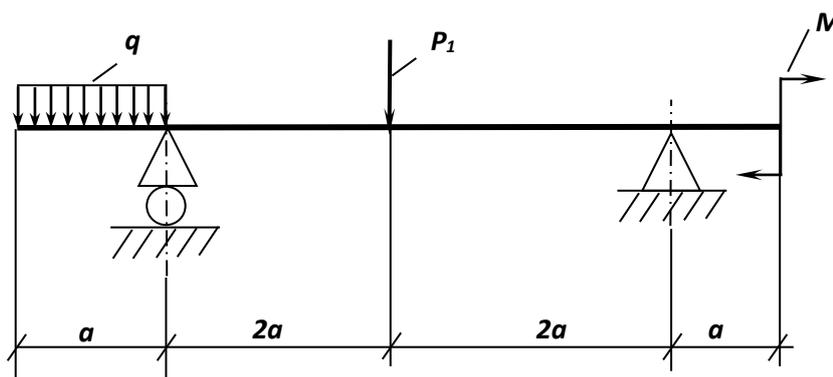
1. Для заданной схемы консольно закрепленной балки построить эпюру продольной силы N (кН).



2. Построить эпюры внутренних силовых факторов (ВСФ), эпюру Q , M для заданной двух опорной балки



3. Построить эпюры внутренних силовых факторов (ВСФ), эпюру Q , M . Рассчитать круглое, квадратное, прямоугольное и двутавровое геометрическое сечение для нагруженной балки и выбрать наиболее рациональное. Принять $[\sigma]=160$ МПа.



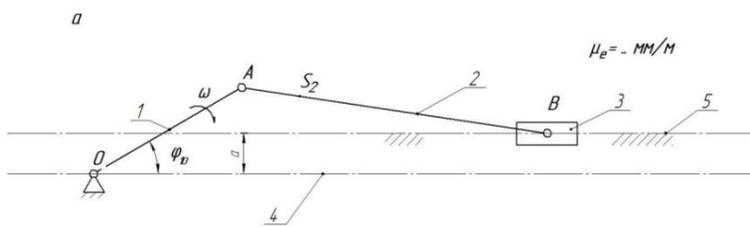
Принять $a=1,5$ м;
 $P=10$ кН;
 $q=3$ кН/м;
 $M=10$ кН*м

4. Кинематический анализ кривошипно-ползунных механизмов

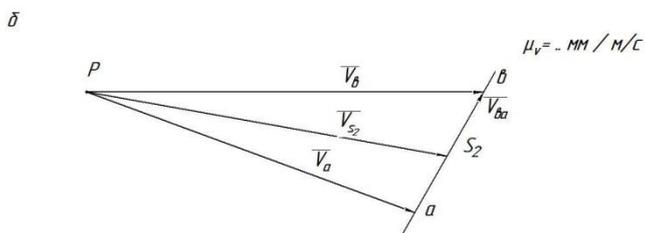
Начертить кинематическую схему механизма в масштабе μ_l . Определить масштаб длин

μ_l по формуле $\mu_l = \frac{|OA|}{l_{oa}}$ по вариантам.

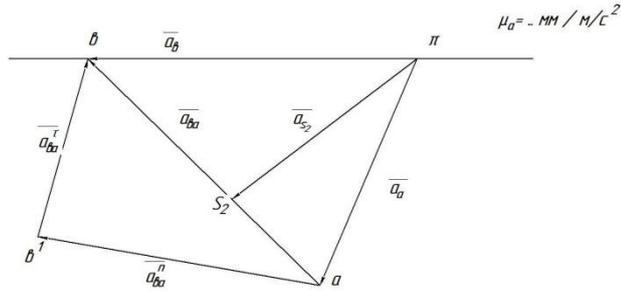
Номер варианта	α , м	l_1 , м	l_2 , м	φ_{10} , град	ω_1 , рад/с
1	1,0	2,0	5,0	0	12
2	0,9	1,4	3,5	0	12
3	0,8	1,1	2,6	0	10
4	0,7	1,2	3,0	0	10
5	0,6	0,8	3,5	180	11
6	0,5	1,0	3,0	0	11
7	-0,6	2,0	4,2	180	11
8	-0,7	0,5	4,5	0	12
9	-0,8	0,8	2,0	180	10
10	-0,9	1,4	3,5	0	12
11	-1,0	1,2	3,0	180	12
12	0,9	1,4	3,2	0	12
13	0,8	1,1	4,1	0	12
14	0,7	0,8	2,5	0	10
15	-0,6	0,6	2,0	0	11
16	-0,5	0,5	1,5	180	10
17	0,4	0,2	3,0	0	11
18	-0,5	1,0	2,1	180	10
19	-0,6	1,4	3,5	0	12
20	-0,7	2,0	5,5	0	11



Для имеющегося механизма построить план скоростей в масштабе μ_v .

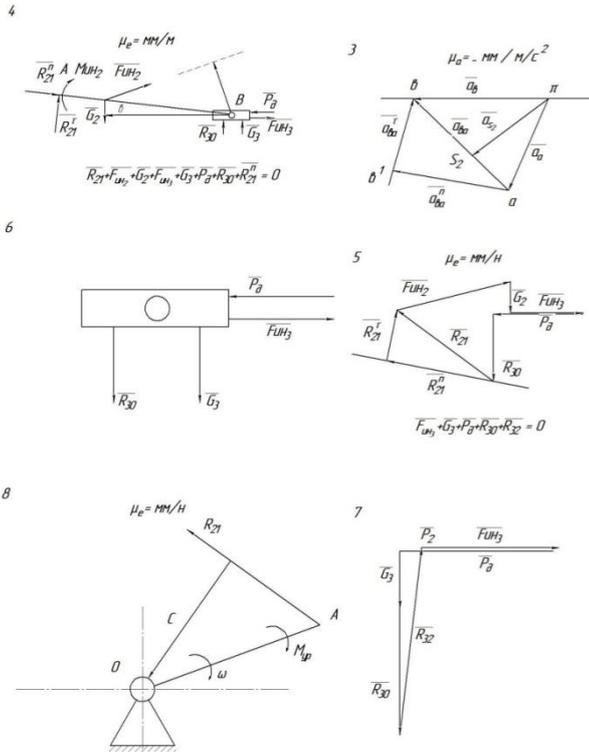


Для имеющегося механизма построить план ускорений в масштабе μ_a .



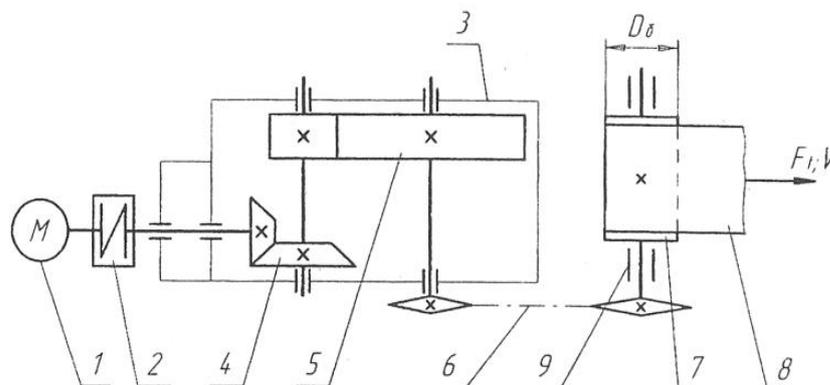
5. Силовой расчёт кривошипно – ползунных механизмов

- Определение сил, действующих на звенья механизма.
- Определение реакций в кинематических парах.
- Определение уравновешивающего момента.
- Выделить структурную группу Ассур и показать все силы, действующее на неё, а также момент инерции второго звена.
- Составить систему уравнений и решить эти уравнения графо-аналитическим методом.



6. Расчёт привода технологической машины

ЗАДАНИЕ 1 Привод ленточного конвейера



1 – двигатель; 2 – муфта; 3 – редуктор; 4 – коническая передача;
5 – цилиндрическая передача; 6 – цепная передача; 7 – барабан;
8 – лента конвейера; 9 – опоры барабана.

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Окружная сила на барабане F_t , кН	0,5	1,2	1,1	1,0	0,8	0,7	1,0	1,0	0,8	0,5
Окружная скорость барабана V , м/с	3,0	2,0	2,5	3,0	3,0	3,5	2,5	2,0	2,5	2,0
Диаметр барабана D_δ , мм	800	800	900	900	800	800	600	600	400	400
Срок службы привода L_r , лет	6	4	5	5	7	6	5	4	6	7

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

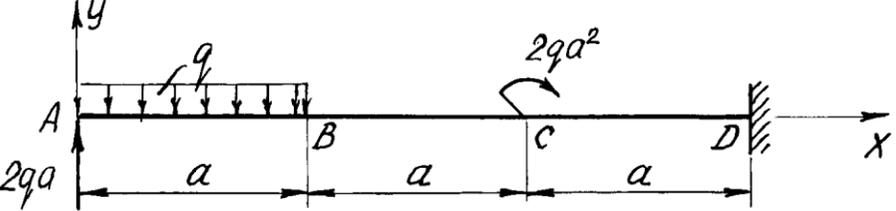
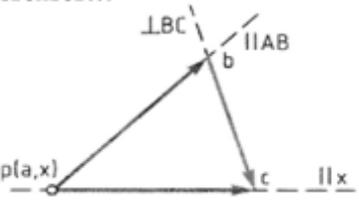
Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Техническая механика» и проводится в форме зачета в 4 семестре.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания;		
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные законы и принципы при решении практических задач	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кинематические пары и их классификация. 2. Кинематические цепи. 3. Структурная формула кинематической цепи общего вида. 4. Избыточные связи и лишние степени подвижности. 5. Замена в плоских механизмах высших пар низшими. Механизм и его кинематическая схема. Число степеней свободы механизма. 6. Образование плоских и пространственных механизмов. Структурная классификация. 7. Аналогии скоростей и ускорений. 8. Постановка задачи кинематического анализа и методы их решения. 9. Аналитическое исследование кривошипно-ползунного механизма. 10. Построение планов механизмов и определение функций положения. 11. Построение планов скоростей. 12. Построение планов ускорений. 13. Кинематический анализ графическим методом. 14. Основные кинематические соотношения в механизмах 3-х звенных и многоступенчатых зубчатых передач с неподвижными осями. 15. Кинематика планетарных передач. 16. Кинематика дифференциальных передач. 17. Классификация кулачковых механизмов. 18. Кинематическое исследование кулачкового механизма с вращающимся кулачком и поступательно-движущимся толкателем. 19. Кинематическое исследование кулачкового механизма с вращающимся кулачком и

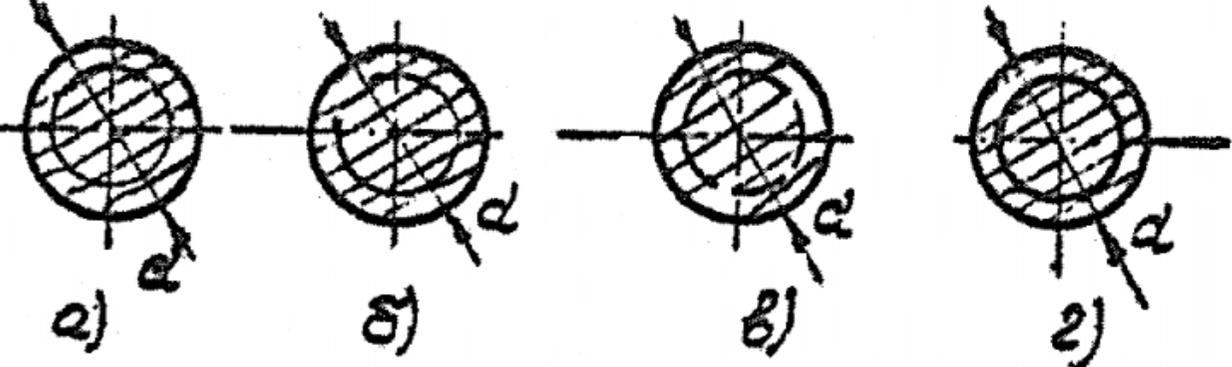
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>качающимся толкателем.</p> <p>20. Задачи динамического анализа и классификация сил действующих на звенья механизма.</p> <p>21. Определение сил инерции звеньев механизма.</p> <p>22. Трение в поступательной кинематической паре.</p> <p>23. Трение во вращательной кинематической паре.</p> <p>24. Трение в передачах с гибкими звеньями.</p> <p>25. Трение качения.</p> <p>26. Условие статической определимости кинематической цепи.</p> <p>27. Определение реакций в кинематической паре в группах с вращательными парами.</p> <p>28. Определение реакций в кинематических парах в группах с поступательной парой. Определение реакций с учетом сил трения.</p> <p>29. Силовой расчет ведущего звена.</p> <p>30. Приведенные силы и моменты. Определение приведенных сил и приведенных моментов методом Жуковского.</p> <p>31. Приведенная масса и приведенный момент инерции механизма.</p> <p>32. Дифференциальное уравнение движения механизмов и машин.</p> <p>33. Решение дифференциального уравнения движения.</p> <p>34. Исследование движения с помощью уравнения кинетической энергии (графоаналитический метод).</p> <p>35. Характеристики неравномерности движения машины. Роль маховика.</p> <p>36. Уравновешивание масс звеньев на фундаменте.</p> <p>37. Уравновешивание вращающихся масс.</p> <p>38. Основная теорема зацепления.</p> <p>39. Эвольвента. Свойство эвольвентного зацепления.</p> <p>40. Основные термины, обозначения и соотношения между геометрическими параметрами зубчатых цилиндрических передач с эвольвентным профилем зуба.</p> <p>41. Дуга зацепления и коэффициент перекрытия.</p> <p>42. Скольжение зубьев в зацеплении.</p> <p>43. Методы изготовления зубчатых колес.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>44. Изготовление зубчатых колес со смещением режущего инструмента.</p> <p>45. Подбор чисел зубьев планетарных передач из условий соосности, соседства и сборки.</p> <p>46. Определение основных размеров кулачковых механизмов по заданному углу давления.</p> <p>47. Проектирование кулачковых механизмов с вращательным движением кулачка и поступательным движением толкателя.</p> <p>48. Проектирование кулачковых механизмов с вращательным движением кулачка и вращательным движением толкателя.</p> <p>49. Синтез 4-х звенного механизма по двум положениям ведомого звена и коэффициенту изменения средней скорости.</p> <p>50. Условие существования кривошипа в 4-х звеном механизме.</p> <p>51. Принцип автоматического управления машин-автоматов. (Управление от копиров, числовое программное управление).</p> <p>52. Система управления по времени. Кулачковый распределвал.</p> <p>53. Геометрические параметры, кинематические и силовые соотношения во фрикционных передачах</p> <p>54. Назначение, конструкция и материалы валов и осей</p> <p>55. Цилиндрическая фрикционная передача. Устройство, основные геометрические и силовые соотношения</p> <p>56. Критерии работоспособности и расчет валов и осей</p> <p>57. Расчет на прочность цилиндрической фрикционной передачи</p> <p>58. Расчет осей на статическую прочность</p> <p>59. Коническая фрикционная передача. Устройство и основные геометрические соотношения</p> <p>60. Приближенный расчет валов на прочность</p> <p>61. Расчет на прочность конической фрикционной передачи</p> <p>62. Уточненный расчет валов (осей) на усталостную прочность</p> <p>63. Классификация зубчатых передач</p> <p>64. Расчет осей и валов на жесткость</p> <p>65. Основные элементы зубчатой передачи.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>66. Шпоночные и шлицевые соединения. Назначение и краткая характеристика основных типов, достоинства и недостатки, область применения шпоночных и шлицевых соединений</p> <p>67. Основная теорема зубчатого зацепления. Понятия о линии и полюсе зацепления. Профилирование зубьев</p> <p>68. Расчет на прочность призматических шпоночных соединений</p> <p>69. Виды разрушений зубьев</p> <p>70. Расчет на прочность прямобочных шлицевых (зубчатых) соединений</p> <p>71. Цилиндрические прямозубые передачи. Устройство и основные геометрические соотношения</p> <p>72. Расчет зубьев цилиндрической прямозубой передачи на изгиб</p> <p>73. Соединение деталей с гарантированным натягом</p> <p>74. Штифтовые и профильные соединения</p> <p>75. Расчет цилиндрической прямозубой передачи на контактную прочность</p> <p>76. Назначение, типы, область применения, разновидности конструкций подшипников скольжения и подпятников, применяемые материалы</p> <p>77. Последовательность проектного расчета цилиндрической прямозубой передачи</p> <p>78. Условный расчет подшипников скольжения и подпятников</p> <p>79. Цилиндрические косозубые и шевронные зубчатые передачи. Устройство и основные геометрические и силовые соотношения</p> <p>80. Критерии работоспособности и расчет валов и осей</p> <p>81. Червячная передача: устройство передачи, материалы, область применения, достоинства и недостатки</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1.2:	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний	<p>Примерное практическое задания для зачета</p> <p>Статически определимая рама, расчетная схема которой показана на рисунке, загружена внешней нагрузкой. Требуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить опорные реакции. 2. Записать выражения для внутренних усилий M, Q и N на каждом из участков рамы. 3. Построить эпюры внутренних усилий M, Q и N.  <p style="text-align: center;">Практическое задание к зачету</p> <p>На рисунке изображён план скоростей кривошипно-ползунного механизма. Абсолютные скорости точек звеньев...</p> 

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none">• Проходят через полюс плана скоростей и направлены всегда параллельно горизонтальной или вертикальной оси• Представляют собой проекции векторов на горизонтальную ось• Проходят через полюс плана скоростей• Не проходят через полюс плана скоростей (соединяют концы векторов)

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Практическое задание к зачету Укажите, на какой схеме дано верное (согласно ГОСТ 2.3311-68 ЕСКО) изображение резьбы</p> <p>А. на схеме г); Б. на схеме в); В. на схеме б); Г. на схеме а);</p> 

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1.3	Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цель и задачи курса "Техническая механика" и его связь с другими дисциплинами. 2. Свойства, которыми наделяется основная модель твердого деформируемого тела в механике. 3. Характерные формы элементов конструкций. Виды основных деформаций стержня. 4. Внешние силы. Отличие во взгляде на внешние силы в сопротивлении материалов и в теоретической механике. Внутренние силы. Метод сечений. Понятие о напряжении, его компоненты. 5. Закон Гука для материала. Принцип Сен-Венана. Принцип независимости действия сил. Условия его применимости. 6. Внутреннее усилие при осевом растяжении (сжатии) прямоосного призматического стержня. Эпюра продольной силы и характерные особенности ее очертания. 7. Вывод формулы для нормального напряжения в поперечных сечениях стержня при растяжении (сжатии). Основная гипотеза. 8. Условие прочности при растяжении (сжатии) и задачи, решаемые с его помощью. Допускаемое напряжение, коэффициент запаса по прочности. 9. Продольная и поперечная деформации при растяжении (сжатии). Упругие постоянные материала. Закон Гука для осевой деформации стержня. Формула для определения абсолютной деформации при осевом растяжении (сжатии) 10. Анализ напряженно-деформированного состояния в окрестности точки тела. 11. Понятие главных напряжений. Экстремальность главных напряжений.
ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-7.1:	Участвует в разработке технической и нормативной документации, связанной с профессиональной деятельностью	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Закон парности касательных напряжений. 2 Обобщенный закон Гука для изотропного материала. 3 Понятие о хрупком и вязком разрушении материала. Теории прочности для хрупкого состояния материала (I и II теории). Основные гипотезы. Эквивалентные напряжения по первой и второй теориям прочности. 4 Теории пластического деформирования (III и IV теории). Основные гипотезы. Эквивалентные напряжения по третьей и четвертой теориям прочности. 5 Сдвиг. Чистый сдвиг. Закон Гука при чистом сдвиге. Связь между упругими постоянными изотропного материала. 6 Кручение. Понятие о кручении вала. Внутренние усилия при кручении. Построение эпюры крутящего момента. 7 Вывод формулы для касательного напряжения в поперечном сечении вала кругового сечения. Основные гипотезы. 8 Условие прочности при кручении. Полярный момент сопротивления. Подбор сечения вала по условию прочности. 9 Вывод формулы для определения угла закручивания вала. Условие жесткости при кручении и подбор сечения вала по условию жесткости. 10 Понятие об изгибе балки. Условия возникновения плоского изгиба. Плоский поперечный и чистый изгибы. Внутренние усилия в балках, правило знаков. Эпюры внутренних усилий и характерные закономерности их очертания. 11 Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки при плоском изгибе. 12 Вывод формулы для нормального напряжения в поперечных сечениях балки при чистом изгибе. Условие прочности при чистом изгибе. Осевой момент сопротивления. 13 Формула Д.И. Журавского для касательных напряжений в поперечном сечении балки при плоском поперечном изгибе. Эпюра касательного напряжения в балке прямоугольного поперечного сечения. 14 Понятие о рациональной форме поперечных сечений балок, изготовленных из материала одинаково (или по-разному) сопротивляющегося растяжению и сжатию.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>15 Деформации при плоском изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки (точное и приближенное) второго порядка.</p> <p>16 Общий интеграл приближенного дифференциального уравнения изогнутой оси балки с одним участком. Граничные условия. Начальные параметры.</p> <p>17 Определение перемещений в балках с двумя и более участками. Метод начальных параметров сечения.</p> <p>18 . Понятие о рациональной форме поперечных сечений балок, изготовленных из материала одинаково (или по-разному) сопротивляющегося растяжению и сжатию.</p> <p>19 Деформации при плоском изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки (точное и приближенное) второго порядка.</p> <p>20 Общий интеграл приближенного дифференциального уравнения изогнутой оси балки с одним участком. Граничные условия.</p> <p>21 Определение перемещений в балках и рамах методом Максвелла-Мора. Прием Верещагина.</p> <p>22 Сложное сопротивление. Косой изгиб. Определение напряжений. Условие прочности. Подбор сечений. Определение перемещений.</p> <p>23 Внецентренное растяжение и сжатие. Определение напряжений. Подбор сечений. Нулевая линия.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-7.2:	Владеет навыками применения стандартов, норм и правил в металлургической отрасли	<p>Расчетно-графическая работа (РГР) 1.Вычертить кинематическую схему привода в соответствии с заданными передаточными числами, определить основные характеристики</p> <p>2.Проверить балку на прочность и экономичность при растяжении, сжатии. Дать рекомендации по эксплуатации</p> <p>3.Проверить вал на прочность и экономичность. Дать рекомендации по эксплуатации</p> <p>Определить опасное сечение данной балки, работающей на изгиб</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Техническая механика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета в 4 семестре.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме который включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета:

Для получения зачёта по дисциплине обучающийся должен изучить необходимые разделы в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях; работать со справочной литературой, исправлять ошибки, замечания по оформлению расчётно-графических работ (РГР).

- **на оценку «зачтено»** обучающийся должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и на интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам.

- **на оценку «не зачтено»** обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач