

Т8705-21



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

03.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕХАНИКА

Направление подготовки (специальность)
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль/специализация) программы
Техносферная безопасность

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Механики
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Механики
25.02.2021, протокол № 5

Зав. кафедрой  А.С. Савинов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
03.03.2021 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:

Зав. кафедрой Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

 А.Ю. Перятинский

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры Механики, канд. техн. наук  Е.В. Кенарь

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 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Механики

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Механики

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Механики

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Механики

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Механика» является формирование у обучающихся навыков демонстрировать базовые знания в области механики и готовность использовать основные законы, выявлять естественнонаучную сущность проблем возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить проектные и проверочные расчеты механических систем и

устройств, проектировать технологическое оборудование в соответствии с техническим заданием.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Механика входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Физика

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Математика

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

Технология производства

Метрология, стандартизация и сертификация

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива; разрабатывать и использовать графическую документацию; оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники; использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности
ПК-1.1	Применяет нормативно правовые акты в сфере техносферной безопасности, графическую документацию для разработки проектов мероприятий в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики
ПК-1.2	Анализирует состояние объектов деятельности с позиции обеспечения безопасности и выполнения требований нормативов. Применяет современные методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности
ПК-1.3	Оценивает риски и эффективность принятых проектных решений, определяет меры по обеспечению безопасности. Осуществляет контроль проектных решений, проектной документации в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 67,9 акад. часов;
- аудиторная – 64 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 40,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

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. Введение в курс.								
1.1 Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила, система сил, эквивалентные системы сил, уравновешенная система сил. Равнодействующая и уравновешивающая силы. Аксиомы статики. Связи и реакции связей	5	2		2/3И		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Теоретический опрос, собеседование.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 (зув)

<p>1.2 Плоская система сходящихся сил. Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Условие равновесия в векторной форме Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно-перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей. Условие равновесия в аналитической форме. Рациональный выбор координатных осей</p>		4		2/2И		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Теоретический опрос, собеседование.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 (зув)
<p>1.3 Пара сил. Момент пары, плечо пары. Обозначение момента пары, правило знаков момента, размерность Момент силы относительно точки. Свойства пар. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия пар на плоскости</p>		6		3/2И		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Теоретический опрос, собеседование.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 (зув)

1.4 Равнодействующая двух параллельных сил. Центр двух параллельных сил. Равнодействующая системы параллельных сил. Центр системы параллельных сил. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести объема, площади, линии. Центр тяжести простых геометрических фигур. Методы нахождения центра тяжести.					Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Теоретический опрос, собеседование.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 (зуб)
Итого по разделу	18		13/9И	40,4			ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2. 2. Введение в механику деформируемого тела							
2.1 Постановка задач сопротивления материалов	5				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к написанию самостоятельной работы	Теоретический опрос, собеседование. Самостоятельная работа №1	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 (зуб)
2.2 Определение внутренних силовых факторов					Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к написанию самостоятельной работы	Теоретический опрос, собеседование. Самостоятельная работа №1	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 (зуб)

2.3 Деформация растяжения и сжатия стержней					Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к	Теоретический опрос, собеседование Самостоятельная работа №1	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 (зув)
Итого по разделу	3		4/1И				ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3. 3. Основы расчета на прочность и жесткость							
3.1 Основные соотношения теории упругости	5				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к	Теоретический опрос, собеседование Самостоятельная работа №2	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 (зув)
3.2 Деформация сдвига и кручения стержней		2		3/1И		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к написанию самостоятельной работы	Теоретический опрос, собеседование Самостоятельная работа №2
Итого по разделу	4		6/2И				ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого за семестр	32		32/14 И	40,4		экзамен	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по дисциплине	32		32/14 И	40,4		экзамен	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «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 (модуля)

а) Основная литература:

1. Бабецкий, В. И. Механика : учебное пособие для вузов / В. И. Бабецкий, О. Н. Третьякова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 178 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11229-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453940> (дата обращения: 03.05.2021)

2. Белов, М. И. Теоретическая механика / Белов М. И., Пылаев Б. В. - 2-е изд. - Москва: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 336 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01574-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=355661> (дата обращения: 03.05.2021). - Текст : электронный.

3. Бугаенко, Г. А. Механика : учебник для вузов / Г. А. Бугаенко, В. В. Маланин, В. И. Яковлев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02640-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451979> (дата обращения: 03.05.2021).

б) Дополнительная литература:

1. Никеров, В. А. Физика для вузов: механика и молекулярная физика : учебник / В. А. Никеров. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. - 136 с. - ISBN 978-5-394-00691-3. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=358473> (дата обращения: 03.05.2021). - Текст : электронный.

2. Чечуев, В. Я. Репетитор по физике. Физические основы механики: учебное пособие / Чечуев В. Я., Викулов С. В. - Новосибирск : Золотой колос, 2015. - 83 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=123370> (дата обращения: 03.05.2021). - Текст : электронный.

3. Мкртычев, О. В. Теоретическая механика. Практикум : учебное пособие / О. В. Мкртычев. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 337 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-106259-3. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=352817> (дата обращения: 03.05.2021). - Текст : электронный.

4. Асылгужина, Г. Н. Физика : методическое пособие для самостоятельной подготовки к лабораторным занятиям. Ч. 1. Механика и молекулярная физика / Г. Н. Асылгужина, С. М. Головизнин, С. Г. Мигранова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2933.pdf&show=dcatalogues/1/1134650/2933.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Детали машин. Курсовое проектирование : учебное пособие / А. К. Белан, М. В. Харченко, О. А. Белан, Р. Р. Дема ; МГТУ. - Магнитогорск : [МГТУ], 2017. - 95 с. : ил., табл., схемы, граф., номогр., черт., эскизы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3464.pdf&show=dcatalogues/1/1514270/3464.pdf&view=true> - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Белевский, Л. С. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Л. С. Белевский, В. И. Кадошников. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=966.pdf&show=dcatalogues/1/1119041/966.pdf&view=true> - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Белан, А. К. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин с применением компас-график : учебное пособие / А. К. Белан, О. А. Белан ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1192.pdf&show=dcatalogues/1/1121290/1192.pdf&view=true> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

1. Лабораторный практикум по прикладной механике и деталям металлургических машин : учебное пособие / [И. Д. Кадошникова, В. И. Кадошников, Е. В. Куликова и др.] ; МГТУ, [каф. ПМиГ]. - Магнитогорск, 2011. - 63 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=478.pdf&show=dcatalogues/1/1085818/478.pdf&view=true> - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Осипова, О. А. Практикум по теоретической механике : практикум / О. А. Осипова, А. С. Савинов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3243.pdf&show=dcatalogues/1/1137012/3243.pdf&view=true> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Куликова, Е. В. Кинематический анализ механизмов и машин : учебное пособие / Е. В. Куликова, В. И. Кадошников, М. В. Андросенко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Текст : электронный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	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
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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

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

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: Стеллажи для хранения учебно-методических пособий и учебно-методической документации

«Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»

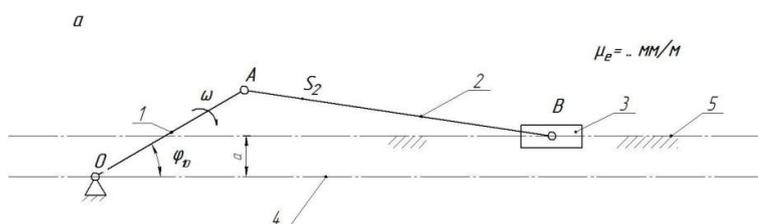
По дисциплине «Прикладная механика» предусмотрено выполнение самостоятельной работы обучающихся. Самостоятельная работа обучающихся предполагает решение практических заданий на занятиях.

Примерные самостоятельные практические задания:

1. Кинематический анализ кривошипно-ползунных механизмов

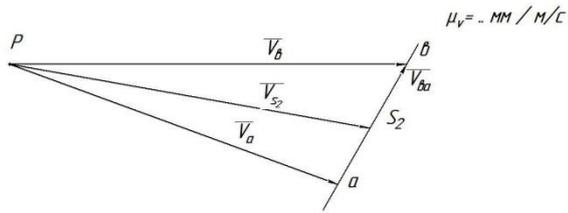
Номер варианта	α , м	l_1 , м	l_2 , м	φ_{10} , град	ω_1 , рад/с
1	1,0	2,0	5,0	0	12
2	0,9	1,4	3,5	0	12
3	0,8	1,1	2,6	0	10
4	0,7	1,2	3,0	0	10
5	0,6	0,8	3,5	180	11
6	0,5	1,0	3,0	0	11
7	-0,6	2,0	4,2	180	11
8	-0,7	0,5	4,5	0	12
9	-0,8	0,8	2,0	180	10
10	-0,9	1,4	3,5	0	12
11	-1,0	1,2	3,0	180	12
12	0,9	1,4	3,2	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

Начертить кинематическую схему механизма в масштабе μ_l .
 Определить масштаб длин μ_l по формуле $\mu_l = \frac{|OA|}{l_{oa}}$ по вариантам.



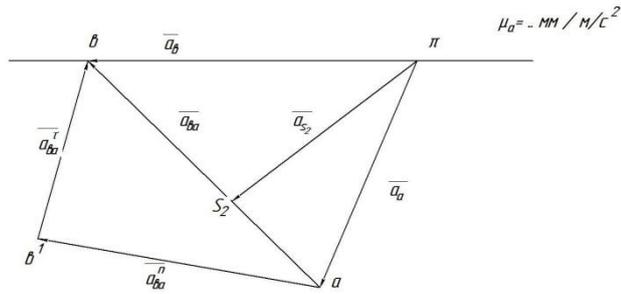
Для имеющегося механизма построить план скоростей в масштабе μ_g .

б



Для имеющегося механизма построить план ускорений в масштабе μ_a .

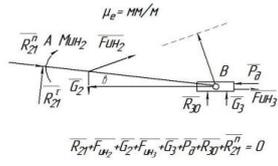
в



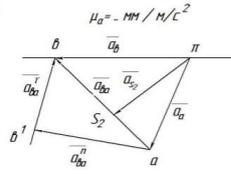
2.Силовой расчёт кривошипно – ползунных механизмов

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

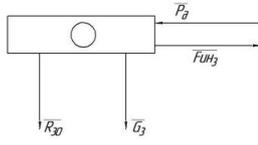
4



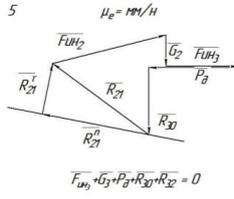
3



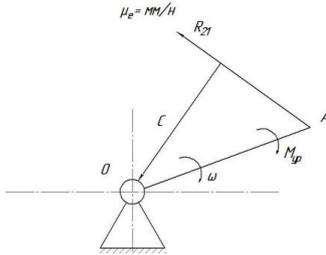
6



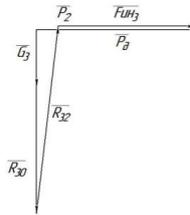
5



8

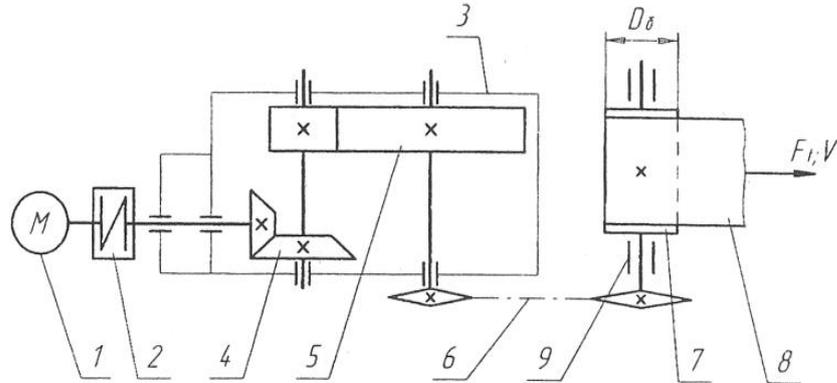


7



3. 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

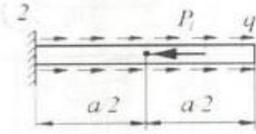
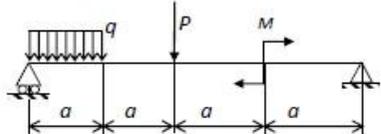
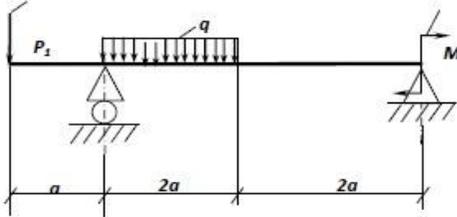
7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

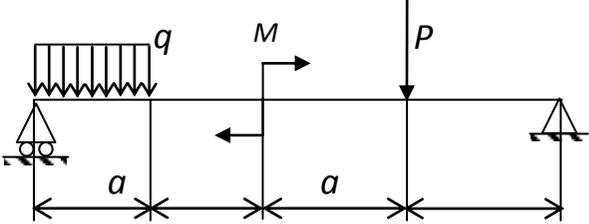
Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Механика» и проводится на 3 курсе обучения в форме экзамена в 5 семестре.

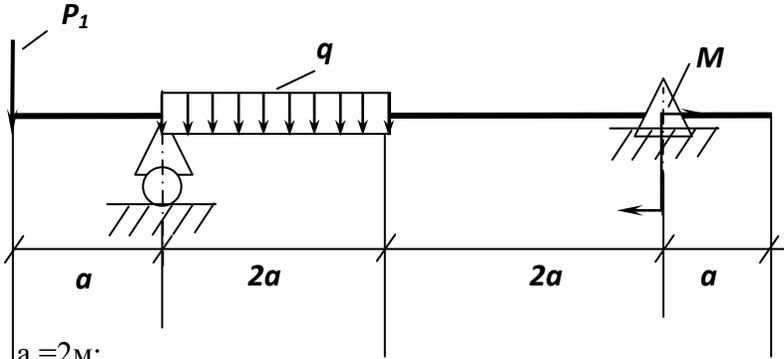
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>ПК-1: Способен принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива; разрабатывать и использовать графическую документацию; оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники; использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности</p> <p>ПК-1.1: Применяет нормативно правовые акты в сфере техносферной безопасности, графическую документацию для разработки проектов мероприятий в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики</p>	
<p>Знать</p>	<p>основные направления, проблемы, теории и методы современных дискуссий по проблемам общественного развития, графическую документацию основные законы теоретической механики, основы сопротивления материалов, методы и методики расчета на прочность, жесткость и другим критериям работоспособности деталей, узлов и других механических систем и их деталей</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи дисциплины «Механика». 2. Понятие о напряжениях, деформациях, перемещениях. Закон Гука. 3. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами. 4. Внутренние силовые факторы и метод их определения. 5. Диаграмма растяжения. Механические характеристики материалов. Допускаемые напряжения. 6. Расчеты на прочность и жесткость при осевом растяжении - сжатии. Внутренние силы. Допускаемые напряжения. 7. Потенциальная энергия деформации при осевом растяжении - сжатии. 8. Главные площадки и главные напряжения. 9. Виды напряженного состояния. Теории (гипотезы) прочности и их применение. 10. Напряжения и деформации при плоском напряженном состоянии. 11. Закон Гука. 12. Формула для касательных напряжений при кручении.

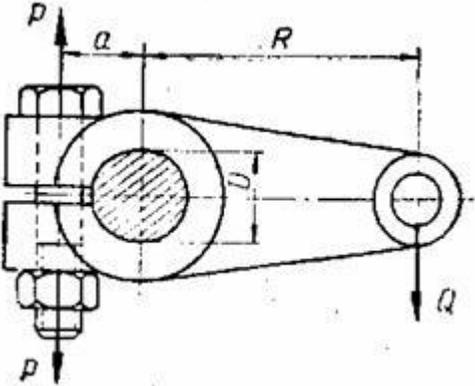
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>13. Напряжения и деформации при кручении.</p> <p>14. Условия прочности и жесткости при кручении. Построение эпюр крутящего момента.</p> <p>15. Простейшие виды систем растяжения - сжатия.</p> <p>16. Геометрические характеристики плоских сечений. Главные оси и главные моменты инерции.</p> <p>17. Изменение моментов инерции при повороте и параллельном переносе осей.</p> <p>18. Геометрические характеристики простейших сечений. Вычисление главных центральных моментов инерции сложных фигур.</p> <p>19. Определение внутренних силовых факторов при прямом поперечном изгибе.</p> <p>20. Основные правила построения и контроля построения эпюр внутренних силовых факторов при прямом поперечном изгибе.</p> <p>21.</p>
Уметь	<p>применять нормативно правовые акты в сфере техносферной безопасности, графическую документацию для разработки проектов мероприятий в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики использовать положения для оценивания и анализа различных социальных тенденций, оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники факты и явления, применять базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для исследования и расчета механических систем и их деталей, составить расчетные схемы, выбирать материалы для конкретных деталей и</p>	<p><i>Пример практического задания для экзамена:</i></p>

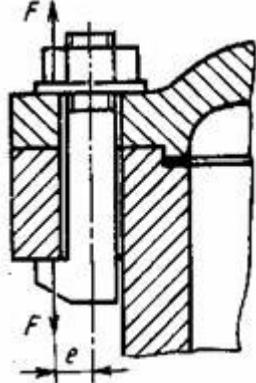
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	условий их применения	<p>Задача 1</p> <p>Для заданной схемы консольно закрепленной балки построить эпюру продольной силы N (кН).</p>  <p>Задача 2</p> <p>Построить эпюры внутренних силовых факторов (ВСФ), эпюру Q, M для заданной двух опорной балки</p>  <p>Задача 3</p> <p>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.</p>  <p>Принять a = последняя цифра номера зачетной книжки; $P=5$ кН; $q=2$ кН/м; $M= 10$ кН*м</p>
Владеть	мерами по обеспечению безопасности	<i>Пример задачи для экзамена:</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>разрабатываемой техники; использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, навыками исследования, расчета и анализа в области естественнонаучных дисциплин для исследования и расчета механических систем.</p>	<p>Для заданной схемы консольно закрепленной балки построить эпюру продольной силы N (кН).</p> <p>Принять $a = 1,5\text{м}$; $P = 10\text{ кН}$; $q = 3\text{ кН/м}$; $M = 10\text{ кН*м}$</p>
<p>ПК-1.2: Анализирует состояние объектов деятельности с позиции обеспечения безопасности и выполнения требований нормативов. Применяет современные методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности</p>		
<p>Знать</p>	<ul style="list-style-type: none"> • основные положения, гипотезы сопротивления материалов, аналитические и экспериментальные методы определения перемещений при изгибе; оценки прочности при простых и сложном сопротивлении, продольном изгибе; • механические характеристики и физические свойства конструкционных и иных материалов; • основные требования и критерии работоспособности и расчета деталей 	<p><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нормальные напряжения при изгибе. Вывод формулы. 2. Дифференциальные зависимости при изгибе. Вывод формул. 3. Условие прочности при изгибе по нормальным напряжениям. Рациональные сечения балок при изгибе. 4. Касательные напряжения при поперечном изгибе. 5. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. 6. Нормальные напряжения при изгибе. Полная проверка прочности двутавра. 7. Условия прочности при изгибе. 8. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	машин;	9. Определение перемещений при изгибе. Условие жесткости. 10. Определение перемещений при изгибе методом начальных параметров. 11. Методы определения перемещений при изгибе. Интеграл Мора. Правила использования интеграла Мора для определения перемещений. Пример расчета. 12. Методы определения перемещений при изгибе. Способ Верещагина. Вывод формулы. Правила использования при определении перемещений. Пример расчета. 13. Косой изгиб. Условия прочности и жесткости. Изгиб с кручением. Определение напряжений и условие прочности.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> определять линейные перемещения и углы поворота поперечных сечений в балках и рамах при изгибе, нормальные напряжения в случаях сложного сопротивления и при продольном изгибе правильно определять основные технологические характеристики механических передач; 	<p>Пример задачи для экзамена:</p> <p>Построить эпюры внутренних силовых факторов (ВСФ), эпюру Q, M для заданной двух опорной балки</p>  <p>Принять $a = 1,5\text{м}$; $P = 10\text{ кН}$; $q = 3\text{ кН/м}$; $M = 10\text{ кН*м}$</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> навыками в построении эпюр 	<p>Пример задачи для экзамена:</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>внутренних усилий, перемещений в статически определимых балках и рамах при изгибе, в оценке прочности конструкций в случае простых деформаций, сложного сопротивления, при продольном изгибе;</p>	<p>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.</p>  <p>Принять $a=2$ м; $P=7$ кН; $q=5$ кН/м; $M=12$ кН*м</p>
<p>ПК-1.3: Оценивает риски и эффективность принятых проектных решений, определяет меры по обеспечению безопасности. Осуществляет контроль проектных решений, проектной документации в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях</p>		
<p>Знать</p>	<p>риски и эффективность принятых проектных решений меры по обеспечению безопасности. Осуществляет контроль проектных решений, проектной документации в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</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.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>6. Кручение. Понятие о кручении вала. Внутренние усилия при кручении. Построение эпюры крутящего момента.</p> <p>7. Вывод формулы для касательного напряжения в поперечном сечении вала кругового сечения. Основные гипотезы.</p> <p>8. Условие прочности при кручении. Полярный момент сопротивления. Подбор сечения вала по условию прочности.</p>
Уметь	<p>составлять отчеты по результатам исследований и экспериментов проектной документации в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях, навыками расчета на прочность и жесткость деталей и узлов машин.</p>	<p>Пример задачи для экзамена</p> <p>1. Для клеммового крепления рычага на валу (см. рисунок) диаметром $D = 60$ мм. Определить диаметр внутренней резьбы двух болтов, стягивающих клеммовое соединение, принимая силу $Q = 2000$ Н, размер $R = 300$ мм, размер $a = 50$ мм. Коэффициент трения между валом и рычагом $f = 0,12$. Увеличение усилия затягивания на деформацию рычага принять $K_p = 1,5$ от требуемого усилия затягивания, дополнительную нагрузку на болты от завинчивания гаек принять $K_3 = 1,3$ и коэффициент запаса по трению принять $K_n = 1,5$. Допускаемое напряжение в теле болтов от растяжения $[\sigma] = 160$ МПа.</p> 
Владеть	<p>мерами по обеспечению безопасности</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>проектной документации в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>Пример задачи для экзамена</p> <p>На рисунке показано крепление крышки резервуара болтами с эксцентрично приложенной нагрузкой (болтами с костыльной головкой). Болты затянуты силой $F=1,5\text{кН}$. Определить внутренний диаметр резьбы болта d из условия растяжения и изгиба, принимая допускаемое напряжение растяжения $[\sigma]_p = 100\text{МПа}$; величину e - эксцентриситета приложения нагрузки принять равной диаметру болта.</p> 

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Механика» заключается в проведении экзамена включающий в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проведении зачета, выполнении и защиты курсового проекта.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

При сдаче экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.