





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  
05.02.2025 г.  


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МЕХАНИКА***

Направление подготовки (специальность)  
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль/специализация) программы  
Управление экологической и промышленной безопасностью

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Механики
Курс	4

Магнитогорск  
2026 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 22.01.2026, протокол № 5

Зав. кафедрой  А.С. Савинов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 05.02.2026 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:

Зав. кафедрой Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

 Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры Механики,

канд. техн. наук  М.В. Харченко

Рецензент:

Директор ЗАО НПО "Центр химических технологий",

канд. техн. наук  В.П. Дзисба

## Лист актуализации рабочей программы

---

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 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:

Электротехника и электроника

Электробезопасность

Производственная – преддипломная практика

### 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 3 зачетных единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 34,95 академических часов;
- аудиторная – 34 академических часов;
- внеаудиторная – 0,95 академических часов;
- самостоятельная работа – 73,05 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических 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		1		1		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Теоретический опрос, собеседование.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
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	6	2		1		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Теоретический опрос, собеседование.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

координатных осей								
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	6	2		1		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Теоретический опрос, собеседование.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
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 объёма, площади, линии. Центр тяжести простых геометрических фигур. Методы нахождения центра тяжести.		2		1	73,05	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Теоретический опрос, собеседование.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		7		4	73,05			
2. 2. Введение в механику деформируемого тела								
2.1 Постановка задач сопротивления материалов	6	2		1		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
2.2 Определение внутренних силовых факторов		3		3		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
2.3 Деформация растяжения и сжатия стержней		1		3		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
Итого по разделу		6		7				

3. 3. Основы расчета на прочность и жесткость								
3.1 Основные соотношения теории упругости	6	2		3		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к написанию самостоятельной работы	Теоретический опрос, собеседование. Самостоятельная работа №2	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3.2 Деформация сдвига и кручения стержней		2		3		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к написанию самостоятельной работы	Теоретический опрос, собеседование. Самостоятельная работа №2	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		4		6				
Итого за семестр		17		17	73,05		зачёт	
Итого по дисциплине		17		17	73,05		зачет	

## **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**

### **а) Основная литература:**

1. 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 // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451979>.

2. 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 // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453940>.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Кенарь, Е. В. Механика материалов и основы конструирования. Сборник контрольных заданий : практикум [для вузов] / Е. В. Кенарь, С. В. Конев, М. В.

Андросенко ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2874>. - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Общие сведения из технической механики : учебное пособие [для вузов] / А. С. Савинов, М. В. Харченко, А. К. Белан [и др.] ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1774-3. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2694> - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

#### **в) Методические указания:**

1. Белан, А. К. Проектирование привода технологических машин : учебное пособие [для вузов] / А. К. Белан, М. В. Харченко, О. А. Белан ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2019. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2361> - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. 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://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/205> - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2934.pdf&show=dcatalogues/1/1134653/2934.pdf&view=true> 1. Куликова, Е. В. Техническая механика и детали машин : учебное пособие / Е. В. Куликова, М. В. Андросенко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=162.pdf&show=dcatalogues/1/1052263/162.pdf&view=true> 2. Сопrotивление материалов / Е. Г. Макаров. - М. : Новый Диск, 2008. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2539.pdf&show=dcatalogues/1/1130341/2539.pdf&view=true> 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).

<https://e.lanbook.com/book/69425> 1. Ермак В. Н. Прикладная механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Ермак, С. В. Герасименко. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т. Ф. Горбачева, 2014. — 179 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=960145> 2. Зиомковский В. М. Прикладная механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Зиомковский В. М., Троицкий И. В. - 2-е изд., стер. - М.: Флинта, 2017. - 288 с.

<https://e.lanbook.com/book/93621> 3. Прикладная механика : теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Д. Бардовский, Б. В. Воронин, П. Я. Бябиков, М. Н. Вьюшина. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2015. — 96 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=792243> 4. Прикладная механика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. Т. Батиенков, В. А. Волосухин, С. И. Евтушенко [и др.]. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. — 2-е изд., доп. и перераб. — 339 с.

### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий ООО «ИВИС»	<a href="https://eivis.ru/">https://eivis.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

### 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

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки

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

## Приложение 1

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

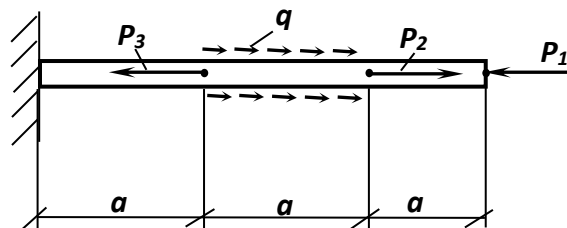
По дисциплине «Механика» предусмотрено проведение самостоятельных работ обучающихся, которое предполагает решение самостоятельных задач на практических занятиях.

Практическое занятие обучающихся предполагает решение задач на занятиях.

### Примеры заданий для выполнения самостоятельной работы

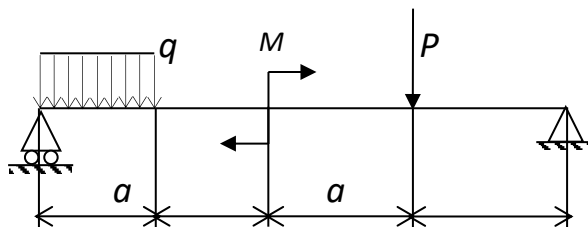
#### Задача 1

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



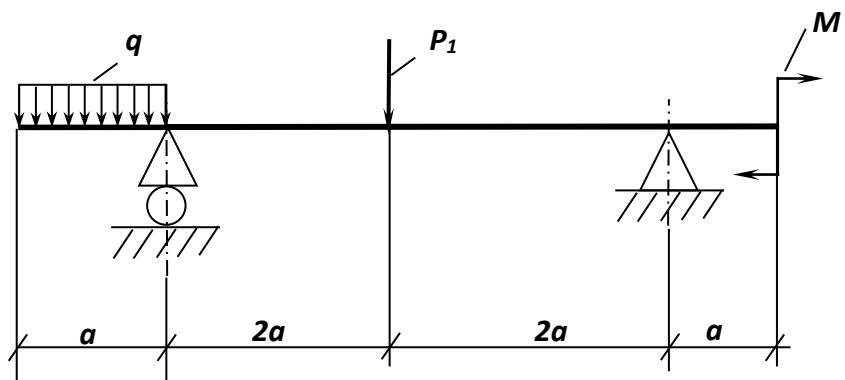
#### Задача 2

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



#### Задача 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  $a = 1,5\text{м}$ ;  
 $P = 10\text{ кН}$ ;  
 $q = 3\text{ кН/м}$ ;  
 $M = 10\text{ кН*м}$

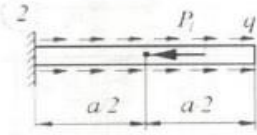
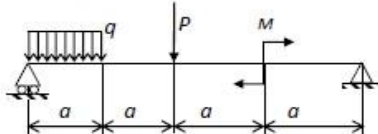
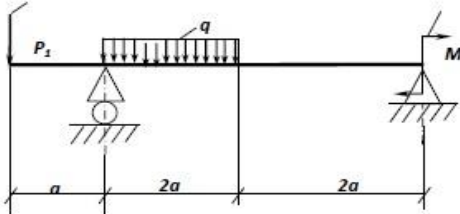
**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

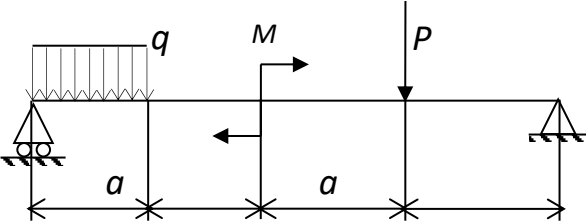
Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Механика» и проводится в 6 семестре обучения в форме зачета.

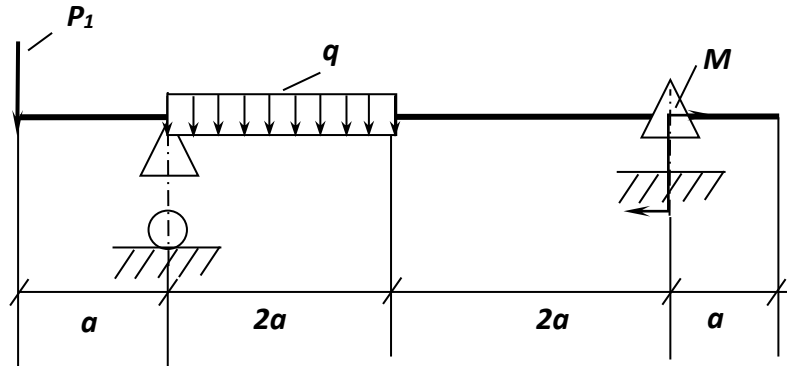
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-1:</b>		Способен принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива; разрабатывать и использовать графическую документацию; оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники; использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности
<b>ПК-1.1</b>	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><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи дисциплины «Механика».</li> <li>2. Понятие о напряжениях, деформациях, перемещениях. Закон Гука.</li> <li>3. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами.</li> <li>4. Внутренние силовые факторы и метод их определения.</li> <li>5. Диаграмма растяжения. Механические характеристики материалов. Допускаемые напряжения.</li> <li>6. Расчеты на прочность и жесткость при осевом растяжении - сжатии. Внутренние силы. Допускаемые напряжения.</li> <li>7. Потенциальная энергия деформации при осевом растяжении - сжатии.</li> <li>8. Главные площадки и главные напряжения.</li> <li>9. Виды напряженного состояния. Теории (гипотезы) прочности и их применение.</li> <li>10. Напряжения и деформации при плоском напряженном состоянии.</li> <li>11. Закон Гука.</li> <li>12. Формула для касательных напряжений при кручении.</li> <li>13. Напряжения и деформации при кручении.</li> <li>14. Условия прочности и жесткости при кручении. Построение эпюр крутящего момента.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<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><b>Перечень вопросов к тестированию:</b></p> <p>Какое минимальное число зубьев колес при угле зацепления 20° и без коррегирования?</p> <p>Какова основная причина выхода из строя открытых зубчатых передач?</p> <p>Что подразумевается под требованием технологичности машины или детали?</p> <p>Какое нежелательное явление вызывает увеличение окружной скорости колеса?</p> <p>Какой вид передач конструктивно предохранен от перегрузки?</p> <p>Какие по форме зубьев передачи создают осевое усилие?</p> <p>Что такое линия зацепления?</p>
		<p><b>Пример практического задания для зачета:</b></p>

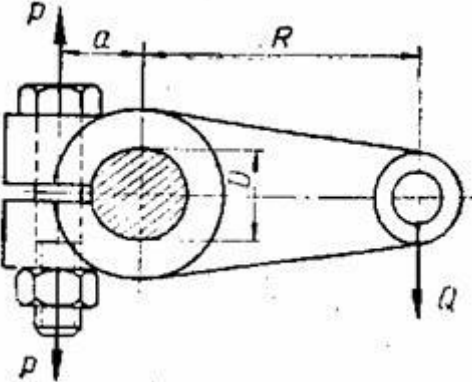
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Задача 1</p> <p>Для заданной схемы консольно закрепленной балки построить эпюру продольной силы <math>N</math> (кН).</p>  <p>Задача 2</p> <p>Построить эпюры внутренних силовых факторов (ВСФ), эпюру <math>Q</math>, <math>M</math> для заданной двух опорной балки</p>  <p>Задача 3</p> <p>Построить эпюры внутренних силовых факторов (ВСФ), эпюру <math>Q</math>, <math>M</math>. Рассчитать круглое, квадратное, прямоугольное и двутавровое геометрическое сечение для нагруженной балки и выбрать наиболее рациональное. Принять <math>[\sigma]=160</math> МПа.</p>  <p>Принять <math>a</math> = последняя цифра номера зачетной книжки;  <math>P=5</math> кН;  <math>q=2</math> кН/м;  <math>M= 10</math> кН*м</p>

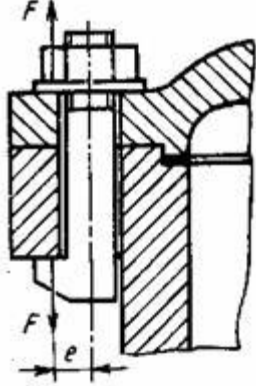
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p align="center"><b>Пример задачи для зачета:</b></p> <p>Для заданной схемы консольно закрепленной балки построить эпюру продольной силы N (кН).</p> <p>Принять <math>a = 1,5\text{м};</math>  <math>P = 10\text{ кН};</math>  <math>q = 3\text{ кН/м};</math>  <math>M = 10\text{ кН*м}</math></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><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормальные напряжения при изгибе. Вывод формулы.</li> <li>2. Дифференциальные зависимости при изгибе. Вывод формул.</li> <li>3. Условие прочности при изгибе по нормальным напряжениям. Рациональные сечения балок при изгибе.</li> <li>4. Касательные напряжения при поперечном изгибе.</li> <li>5. Нормальные и касательные напряжения при изгибе.</li> <li>6. Нормальные напряжения при изгибе. Полная проверка прочности двутавра.</li> <li>7. Условия прочности при изгибе.</li> <li>8. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.</li> <li>9. Определение перемещений при изгибе. Условие жесткости.</li> <li>10. Определение перемещений при изгибе методом начальных параметров.</li> <li>11. Методы определения перемещений при изгибе. Интеграл Мора. Правила использования интеграла Мора для определения перемещений. Пример расчета.</li> <li>12. Методы определения перемещений при изгибе. Способ Верещагина. Вывод формулы. Правила использования при определении перемещений. Пример расчета.</li> <li>13. Косой изгиб. Условия прочности и жесткости.</li> </ol> <p>Изгиб с кручением. Определение напряжений и условие прочности.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><b>Перечень вопросов к тестированию:</b>  Какая передача имеет непостоянное передаточное число?  Величина окружной силы в зацеплении определяется по формуле  Зазор в зацеплении регулируют в передачах  (укажите все правильные варианты ответа)  Какой основной критерий работоспособности трущихся деталей?  К каким отрицательным последствиям приводит чрезмерный нагрев деталей?  Подобрать материал для колеса из предложенных марок стали, если материал шестерни – сталь 45Х улучшаемая, твердость 230...280 НВ</p>
		<p><b>Пример задачи для зачета:</b></p> <p>Построить эпюры внутренних силовых факторов (ВСФ), эпюру Q, M для заданной двух опорной балки</p>  <p>Принять <math>a = 1,5\text{м}</math>;  <math>P = 10\text{ кН}</math>;  <math>q = 3\text{ кН/м}</math>;  <math>M = 10\text{ кН*м}</math></p>
		<p><b>Пример задачи для зачета:</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p data-bbox="952 279 2072 383">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 <math>[\sigma]=160</math> МПа.</p>  <p data-bbox="952 1045 1276 1197">Принять <math>a = 2\text{ м};</math>  <math>P = 7 \text{ кН};</math>  <math>q = 5 \text{ кН/м};</math>  <math>M = 12 \text{ кН*м}</math></p>
<b>ПК-1.3</b>	Оценивает риски и эффективность принятых проектных решений, определяет меры по обеспечению	<p data-bbox="952 1340 1590 1372"><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol data-bbox="963 1380 1747 1444" style="list-style-type: none"> <li>1. Закон парности касательных напряжений.</li> <li>2. Обобщенный закон Гука для изотропного материала.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>безопасности. Осуществляет контроль проектных решений, проектной документации в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>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.</p> <p>4. Теории пластического деформирования (III и IV теории). Основные гипотезы. Эквивалентные напряжения по третьей и четвертой теориям прочности.</p> <p>5. Сдвиг. Чистый сдвиг. Закон Гука при чистом сдвиге. Связь между упругими постоянными изотропного материала.</p> <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> <p><b>Перечень вопросов к тестированию:</b>          Указать основное достоинство эвольвентных колес          При известном значении мощности на входе мультипликатора мощность на выходе определяется как          По какой из механических характеристик определяют допустимое контактное напряжение зубчатых колес?          Степень точности зубчатой передачи определяют по следующей величине          С увеличением угла наклона зубьев косозубых колес осевая сила в зацеплении          Основными критериями работоспособности являются          Какие детали, относятся к группе «детали соединения»?          Модуль зацепления <math>m</math> равен (укажите все правильные варианты ответа)</p>
		<p><b>Пример задачи для зачета</b></p> <p>1. Для клеммового крепления рычага на валу (см. рисунок) диаметром <math>D = 60</math> мм. Определить диаметр внутренней резьбы двух болтов, стягивающих клеммовое соединение, принимая силу <math>Q = 2000</math> Н, размер <math>R = 300</math> мм, размер <math>a = 50</math> мм. Коэффициент трения между валом и</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>рычагом <math>f=0,12</math>. Увеличение усилия затягивания на деформацию рычага принять <math>K_p=1,5</math> от требуемого усилия затягивания, дополнительную нагрузку на болты от завинчивания гаек принять <math>K_3=1,3</math> и коэффициент запаса по трению принять <math>K_n=1,5</math>. Допускаемое напряжение в теле болтов от растяжения <math>[\sigma]=160</math> МПа.</p> 
		<p><b>Пример задачи для зачета</b></p> <p>На рисунке показано крепление крышки резервуара болтами с эксцентрично приложенной нагрузкой (болтами с костыльной головкой). Болты затянуты силой <math>F=1,5</math>кН. Определить внутренний диаметр резьбы болта <math>d</math> из условия растяжения и изгиба, принимая допускаемое напряжение растяжения <math>[\sigma]_p = 100</math> МПа; величину <math>e</math> - эксцентриситета приложения нагрузки принять равной диаметру болта.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		 <p>The diagram shows a cross-section of a mechanical assembly. A central vertical shaft is shown with a nut and a washer at the top. A downward force <math>F</math> is applied to the nut. The shaft passes through a housing with a curved internal profile. At the bottom of the shaft, there is a horizontal force <math>F</math> and a dimension <math>e</math> indicating the distance from the vertical centerline to the point of application of the force.</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Механика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета в 6 семестре, может проводиться в устной форме, либо в виде тестов, на усмотрение преподавателя

Показатели и критерии оценивания зачета:

1. Оценка «зачтено» предполагает:

- Хорошее знание основных терминов и понятий курса;
- Хорошее знание и владение методами и средствами решения задач;
- Последовательное изложение материала курса;
- Умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов;
- Достаточно полные ответы на вопросы при сдаче зачета;
- Умение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.

2. Оценка «не зачтено» предполагает:

- Неудовлетворительное знание основных терминов и понятий курса;
- Неумение решать задачи;
- Отсутствие логики и последовательности в изложении материала курса;
- Неумение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов;
- Неумение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.

**Показатели и критерии оценивания зачета в виде теста:**

При проведении аттестации преподаватели руководствуются следующими критериями оценивания знаний студента:

Оценка знаний студентов производится с учетом выполнения им требований программы курса.

Могут учитываться активная работа студента на занятиях, качество выполнения контрольной работы, индивидуальные особенности студентов оцениваются всесторонне, однако ведущим элементом является степень усвоения им учебной программы. Основным критерием оценки по освоению дисциплины является выполнение тестовых заданий.

– «зачтено» - выставляется студентам, умеющим раскрывать содержание предмета, показавшим результат при решении тестов более чем на 60% правильных ответов.

– «незачтено»- если он не усвоил хотя бы отдельных существенных вопросов учебной программы. Не выполнил тестовые задания.

По решению преподавателя, ведущего практические занятия, отдельные, наиболее активные, успевающие студенты могут быть освобождены от сдачи зачета с учетом оценок, полученных ими на занятиях в течение семестра, т.е. оценки за итоговый контроль знаний им будут выставлены автоматически.