



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института металлургии,
машиностроения и материалобработки

А.С. Савинов

2 октября 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕХАНИКА

Направление подготовки (специальность)
29.03.05- Конструирование изделий легкой промышленности

Направленность (профиль) программы
Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения
Очная

Институт

Металлургии, машиностроения и материалобработки

Кафедра
Курс
Семестр

Механики
1
2

Магнитогорск
2018г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 29.03.05 «Конструирование изделий легкой промышленности» утвержденного приказом МОиН РФ от 11.08.2016г. № 1003

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры механики «26 сентября 2018, протокол № 1

Зав. кафедрой  /А.С. Савинов/


Рабочая программа одобрена методической комиссией института Metallургии, машиностроения и материалобработки 2 октября 2018г., протокол № 1

Председатель  / А.С. Савинов/

Согласовано:
Зав. кафедрой дизайна


_____ / В.А. Григорьев/

Рабочая программа составлена: к.т.н, доцент кафедры механики


_____ / Ф.Г. Ибрагимов/

Рецензент: Директор ЗАО Научно- производственного объединения
«Центр химических технологий»


_____ / В.П. Дзюба/

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Механика» являются: формирование умения и навыков в расчетно-теоретической и конструкторской областях с целью овладения обучающимися основами общего машиноведения и дальнейшего использования полученных знаний в разработке, проектировании, наладке, эксплуатации и совершенствовании технологических процессов в промышленности.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина Б1.Б.15.«Механика» входит в базовую часть образовательной программы.

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

Б1.Б.10 Математики;

Б1.Б.11 Физики;

Б1.Б.14 Информатики

Знания (умения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при освоении дисциплин:

Б1.Б16.Метрология, стандартизация и сертификация,

Б1.Б.20.Конструирование изделий легкой промышленности;

Б1.В.13.Оборудование швейного производства.

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-2 – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследований	
знать	<ul style="list-style-type: none">основные положения, гипотезы механики, аналитические и экспериментальные методы определения перемещений при изгибе; оценки прочности при простых и сложном сопротивлении, продольном изгибе;
уметь	<ul style="list-style-type: none">Определять нормальные напряжения в случаях сложного сопротивления и при продольном изгибе;.
владеть	<ul style="list-style-type: none">навыками в построении эпюр внутренних усилий, перемещений в статически определимых балках и рамах при изгибе, в оценке прочности стержней в случае простых деформаций, сложного сопротивления, при продольном изгибе;
ПК-4 способностью оформлять документацию на законченные конструкторские разработки, составлять отчеты о результатах выполненных работ	
знать	<ul style="list-style-type: none">методы расчета статически определимых и статически неопределимых стержневых систем на силовые воздействия;.
уметь	<ul style="list-style-type: none">Определять линейные перемещения и углы поворота поперечных сечений в балках и рамах при изгибе
владеть	<ul style="list-style-type: none">навыками в построении эпюр внутренних усилий в статически неопределимых рамах.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 единиц 144 часов:

- контактная работа – 76,1 акад. часов:
 - аудиторная – 72 акад. часов;
 - внеаудиторная – 4,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 32,2 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	борат. занятия	прак. занятия				
Статика. Классификация сил. Приведение сил к точке. Моменты сил.	2	4		4/2И	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Теоретический опрос	ОПК-2(зув) ПК-4(зув)
Основы расчета на прочность. Общие положения. Деформация. Прочность. Жесткость. Устойчивость. Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Напряжение. Основные гипотезы и допущения. Растяжение-сжатие. Напряжение и перемещения. Закон Гука. Механические характеристики и свойства материалов. Твердость.	2	6		6/4И	6	Выполнение РГР 1 «Построение эпюр ВСФ в статически определенных стержневых системах» и подготовка к теоретическому опросу. Выполнение РГР 2 «Геометрические характеристики поперечных сечений стержней теоретический опрос	Теоретический опрос	ОПК-2(зув) ПК-4(зув)
Изгиб. Понятие о чистом изгибе. Теорема Журавского. Напряжения при изгибе. Геометрические характеристики плоских сечений. Расчет на прочность. Изгибающий момент и поперечная сила.	2	6		6/4И	6	Выполнение РГР №3 Подбор сечений при изгибе	Теоретический опрос	ОПК-2(зув) ПК-4(зув)

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	семинар. занятия	практич. занятия				
Чистый сдвиг. Абсолютный и относительный сдвиг. Закон Гука для деформации чистого сдвига. Модуль упругости второго рода. Условия прочности при срезе. Кручение круглого стержня. Угол закручивания. Расчет на прочность и жесткость при кручении. Относительный угол закручивания.	2	6		6/2И		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Теоретический опрос	ОПК-2(зув) ПК-4(зув)
Сложное сопротивление. Понятие о теориях прочности. Косой изгиб. Изгиб с растяжением. Изгиб с кручением..	2	8		8/2И	5,2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Теоретический опрос	ОПК-2(зув) ПК-4(зув)
Устойчивость сжатых стержней. Усталостная прочность.	2	6		6	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Теоретический опрос	ОПК-2(зув) ПК-4(зув)
Итого за семестр	2	36		36/14И	32,2		экзамен	ОПК-2 ПК-4
Итого по дисциплине	2	36		36/14И	32,2		экзамен	ОПК-2 ПК-4

5 Образовательные и информационные технологии

Преподавание курса предполагается вести преимущественно в традиционной форме: лекции, практические занятия, выполнение расчетно-графических работ (РГР); защита РГР (решение задачи и теоретический опрос).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО не менее 20% занятий должны проводиться в интерактивной форме

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Основы проектирования» используются:

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.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Механика» предусмотрено выполнение расчетно-графических и аудиторных самостоятельных работ обучающихся.

Примерные расчетно графические работы (РГР):

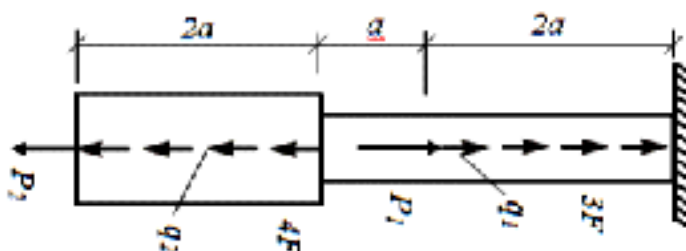
РГР №1 «Построение эпюр ВСФ в статически определимых стержневых системах»

Таблица числовых значений для выполнения РГР№1

Строка	$a, м$	$q_1, кН/м$	$q_2, кН/м$	$P_1, кН$	$P_2, кН$	$M_1, кН*м$	$M_2, кН*м$
10	2	8	12	9	15	15	18

Задача 1. Для статически определимого стержня ступенчато постоянного сечения при заданных осевых нагрузках и геометрических размерах, требуется:

1. Определить опорную реакцию в месте закрепления стержня.
2. Вычислить значения продольных сил и нормальных напряжений в характерных сечениях и построить эпюры этих величин.
3. Найти величины абсолютных удлинений (укорочений) участков стержня и величину общего удлинения (укорочения) стержня в целом.
4. Определить значения осевых перемещений характерных сечений и построить эпюру осевых перемещений.



РГР №2 «Геометрические характеристики поперечных сечений стержней»

Дано:

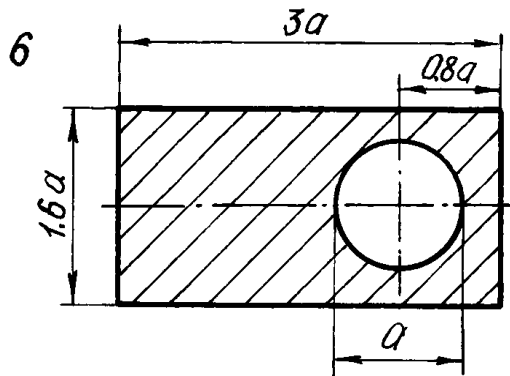
лист 320x12 (мм)

Двутавр №16

Уголок 140x90x8x

Для несимметричных сечений по схемам при заданных размерах, требуется:

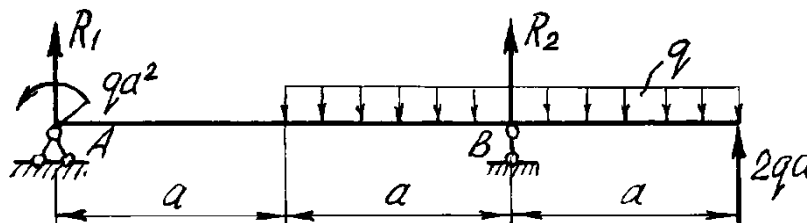
1. определить положение центра тяжести;
2. вычислить осевые и центробежные моменты инерции относительно центральных осей;
3. определить положение главных центральных осей инерции и величины главных моментов инерции;
4. построить круг инерции и определить графически величины главных моментов инерции и направления главных центральных осей.



РГР №3 «Прямой поперечный изгиб. Расчеты на прочность»

Рассчитать на прочность по методу предельных состояний двутавровую прокатную балку. Материал балки сталь ВСт 3. Предел текучести $\sigma_T = 240$ МПа, расчетное сопротивление по пределу текучести $R = 210$ МПа, расчетное сопротивление при сдвиге $R_s = 130$ МПа. Коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,9$. Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,2$.

1. Подобрать сечение балки из двутавра, используя условие прочности по первой группе предельных состояний.
2. Для сечения балки, в котором действует наибольший изгибающий момент, построить эпюру нормальных напряжений и проверить выполнение условия прочности по нормальным напряжениям.

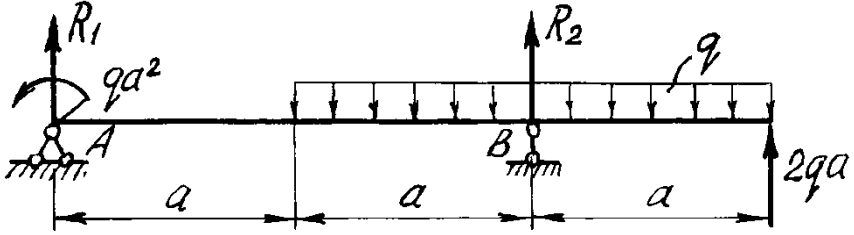


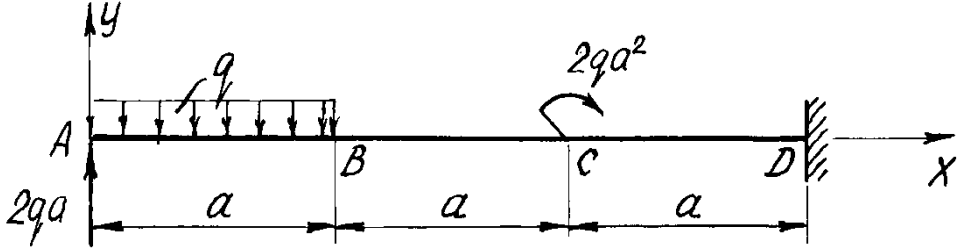
7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

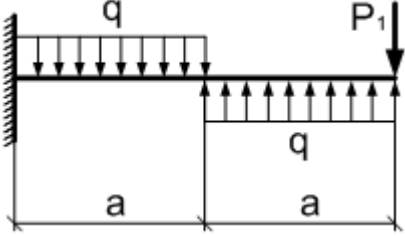
а) *Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:*

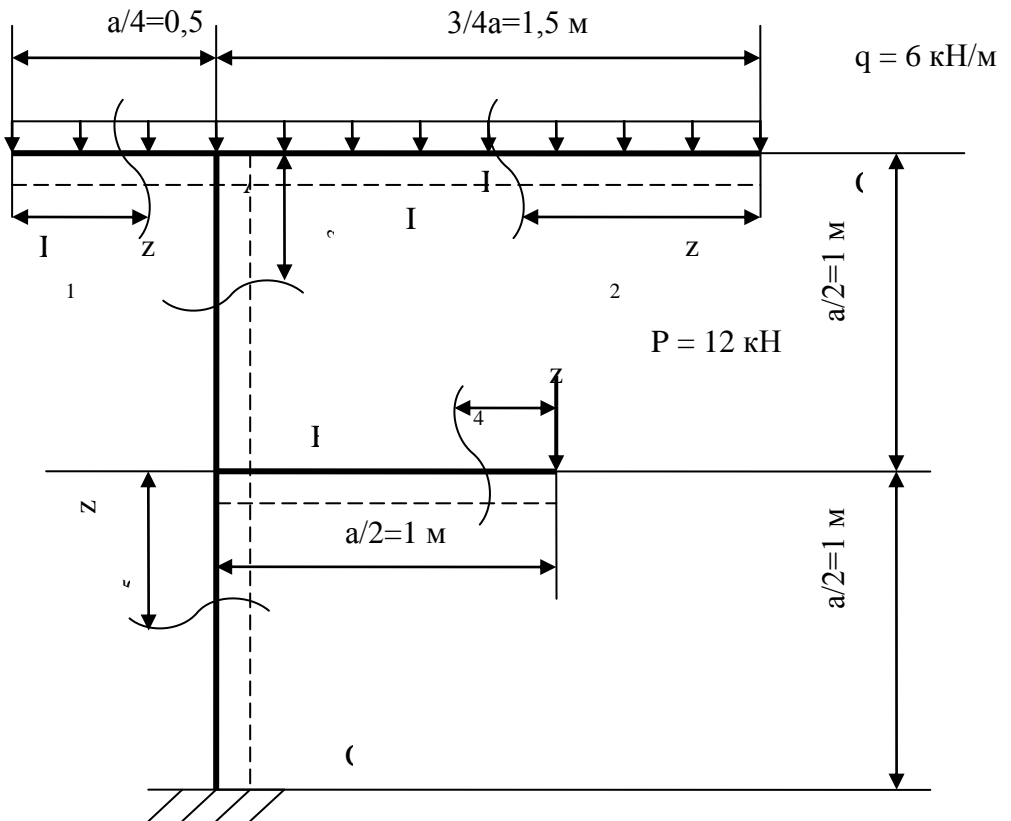
Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Механика» и проводится в форме экзамена во 2 семестре

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-2 – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследований		
Знать	Основные положения механики, гипотезы сопротивления материалов, аналитические и экспериментальные методы определения перемещений при изгибе; оценки прочности при простых и сложном сопротивлении, продольном изгибе.	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цель и задачи курса "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. Экстремальные значения касательных напряжений.
Уметь	Определять нормальные напряжения при продольном изгибе.	<p>Примерное практическое задания для экзамена: Статически определимая балка, расчетная схема которой показана на рисунке, за-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>гружена внешней нагрузкой. Т р е б у е т с я :</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>Дано: $a=1\text{ м}$; $q=4\text{ кН/м}$</p> 
Владеть	<p>Навыками в построении эпюр внутренних усилий, перемещений в статически определимых балках и рамах при изгибе, в оценке прочности стержней в случае простых деформаций.</p>	<p>Примерное практическое задания для экзамена: Статически определимая балка, 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>Дано: $a=2\text{ м}$; $q=5\text{ кН/м}$</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		
ПК-4 способностью оформлять документацию на законченные конструкторские разработки, составлять отчеты о результатах выполненных работ		
Знать	Методы расчета статически определимых и статически неопределимых стержневых систем на силовые воздействия;	<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. 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.
Уметь	Определять линейные перемещения и углы поворота поперечных сечений в балках и рамах при изгибе	<p>Примерное практическое задания для экзамена: Для заданной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Найти опасное сечение Подобрать размеры круглого сечения из стали с $[\sigma]=160\text{МПа}$</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства						
		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <table border="1" data-bbox="983 316 1294 536" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;">$q, \frac{\text{кН}}{\text{м}}$</td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;">10</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">0</td> </tr> </table>  </div>		$q, \frac{\text{кН}}{\text{м}}$			10	0
	$q, \frac{\text{кН}}{\text{м}}$							
	10	0						
Владеть	Навыками в построении эпюр внутренних усилий в статически неопределимых рамах.	<p>Примерное практическое задания для экзамена: Статически определимая рама, расчетная схема которой показана на рисунке, загружена внешней нагрузкой. Требуется: 1. Определить опорные реакции.</p>						

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>2. Записать выражения для внутренних усилий M, Q_y и N на каждом из участков рамы.</p> <p>3. Построить эпюры внутренних усилий M, Q_y и N.</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 экзамена.

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):

Показатели и критерии оценивания 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.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Сопротивление материалов / Е. Г. Макаров. - М. : Новый Диск, 2008. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=162.pdf&show=dcatalogues/1/1052263/162.pdf&view>
2. Ибрагимов, Ф. Г. Механика деформируемых стержней : учебное пособие [для вузов] / Ф. Г. Ибрагимов, А. С. Постникова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2019. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3877.pdf&show=dcatalogues/1/1530012/3877.pdf&view>
3. Кашникова, Ю. А. Сопротивление материалов : курс лекций. Ч. I. Простое сопротивление / Ю. А. Кашникова, В. П. Дзюба ; МГТУ, [каф. ТМиСМ]. - Магнитогорск, 2010. - 52 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=460.pdf&show=dcatalogues/1/1080671/460.pdf&view>

б) Дополнительная литература:

1. Статически неопределимые системы : учебное пособие / Д. Я. Дьяченко, О. С. Железков, С. В. Конев и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3174.pdf&show=dcatalogues/1/1136586/3174.pdf&view>
2. Савинов, А. С. Практикум по сопротивлению материалов : практикум / А. С. Савинов, О. А. Осипова, А. С. Постникова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3242.pdf&show=dcatalogues/1/1137007/3242.pdf&view=true>
3. Дьяченко, Д. Я. Сопротивление материалов : практикум / Д. Я. Дьяченко ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 97 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=800.pdf&show=dcatalogues/1/116021/800.pdf&view>

в) Методические указания:

1. Деформация. Кручение : методические указания к проведению практической и самостоятельной работы по дисциплине "Сопротивление материалов" для студентов очной и заочной формы обучения 150400.62, 150700.62, 151000.62, 140400.62 / сост. : Степанищев А. Е. ; МГТУ ; Белорецкий филиал. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3103.pdf&show=dcatalogues/1/1135518/3103.pdf&view>
2. Деформация, растяжение-сжатие : методические указания к проведению практической и самостоятельной работы по дисциплине "Сопротивление материалов" для студентов очной и заочной формы обучения 150400.62, 150700.62, 151000.62, 140400.62 / сост. : Степанищев А. Е. ; МГТУ ; Белорецкий филиал. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3104.pdf&show=dcatalogues/1/1135522/3104.pdf&view>
3. Дьяченко, Д. Я. Прямой поперечный изгиб : сборник заданий / Д. Я. Дьяченко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2010. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=1257.pdf&show=dcatalogues/1/1123435/1257.pdf&view>
4. А.С. Савинов, А.С. Тубольцева, К.А. Фролушкина, Б.Б. Зарицкий. Построение эпюр внутренних силовых факторов при деформациях растяжение-сжатие, кручение и изгиб: методические указания по дисциплине «Сопротивление материалов» для студентов всех технических специальностей и форм обучения. . – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2013. - 30с.
5. Ф.Г. Ибрагимов. Определение перемещений в стержневых системах: методические указания по дисциплине «Сопротивление материалов» для студентов всех технических специальностей и форм обучения. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2013. - 10с.
6. В.Ф. Михайлец Расчёт статически неопределимых систем методом сил: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Сопротивление материалов» для студентов всех технических специальностей и форм обучения. . – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2013. - 24с.
7. Дьяченко Д.Я. Сопротивление материалов. Учебное пособие. МГТУ. 2014 г. С. 97.

8. Дьяченко Д.Я. Определение грузоподъёмности балок: Методические указания по дисциплине «Сопротивление материалов» для студентов строительных специальностей. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2013. - 17с. ун-та им. Г.И.Носова, 2015. - 33с.
9. А.С. Савинов, С.В. Конев. Изгиб: сборник контрольных заданий по дисциплине «Сопротивление материалов» для обучающихся всех специальностей всех форм обучения. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2015. - 23с.
10. А.С. Савинов, С.В. Конев. Геометрические характеристики плоских сечений балок: сборник контрольных заданий по дисциплине «Сопротивление материалов» для обучающихся всех специальностей всех форм обучения. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2015. - 6с.
11. В.Ф. Михайлец, Н.В. Скарлыгина Методические указания по итоговому тестированию по дисциплине «Сопротивление материалов» для обучающихся всех специальностей всех форм обучения. Магнитогорск : Изд-во Магнитогорск. гос. техн. . ун-та им. Г.И.Носова, 2015. - 33с.
12. Дьяченко Д.Я., Ступак А.А. Сборник заданий по теме «Построение эпюр внутренних силовых факторов в статически определимых системах» к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Сопротивление материалов» для обучающихся всех технических направлений подготовки. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2017. - 43с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действие лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018	28.01.2020
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

1. Информационная система – Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – URL: <http://www.window.edu.ru>.
2. Международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Образование, наука». – URL: <http://education.polpred.com/>.
3. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp.
4. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	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	Стеллажи для хранения учебно-методических пособий и учебно-методической документации