МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСиС»)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0289C0DF001EACC4AE4DE08B9F24E03556
Владелец: Кожухов Алексей Александрович
Действителен: с 21.08.2020 до 21.08.2021

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
НИТУ «МИСиС»
от «31» августа 2020 г.
протокол № 1-20

Рабочая программа дисциплины

Сопротивление материалов

Закрепленная кафедра **Кафедра горного дела**

Направление подготовки 21.05.04 Горное дело

Специализация Горные машины и оборудование

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **Очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Форма контроля:

в том числе:

зачет

аудиторные занятия 51
самостоятельная работа 57
часов на контроль
семестр(ы) изучения 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Лекции	17	17	17
Практические	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51
Сам. работа	57	57	57
Часы на контроль	-	-	-
Итого:	108	108	108

Год набора 2018
В редакции 2020 г.

Программу составил:
Блудов Александр Николаевич, ст. преподаватель, к.т.н.
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью *подпись*

Рабочая программа дисциплины
Сопротивление материалов

разработана в соответствии с ОС ВО:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» декабря 2015 г. № 602 о.в.)

Выпуск 2:
от 2 декабря 2015 г. № 602 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2018 года набора:
21.05.04 Горное дело, Горные машины и оборудование, утвержденного Ученым советом НИТУ «МИСиС» 22.02.2018 г., протокол №6.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела
наименование кафедры

Протокол от «23» апреля 2020 г. № 9-20

Зав. кафедрой ГД _____ А.А. Кожухов
подпись *И.О. Фамилия*

«23» апреля 2020 г.

Руководитель ОПОП ВО
Зав. кафедрой ГД, д.т.н., доцент _____ А.А. Кожухов
подпись *И.О. Фамилия*

1.ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель дисциплины –формирование комплекса знаний в области проведения инженерных расчётов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций, обеспечивающих требуемую надёжность и безопасность работы изделий в условиях действия статических и динамических нагрузок; формирование комплекса знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Задачи дисциплины –изучить общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; сформировать устойчивые навыки по компетентностному применению фундаментальных положений дисциплины при изучении дисциплин профессионального цикла, а также в научном анализе ситуаций, с которыми приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности; ознакомить с механическими свойствами конструкционных материалов; научить соблюдать установленные требования, действующие нормы, правила и стандарты; выработать навыки механического и математического моделирования типовых механизмов и конструкций; научить выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии; научить выполнять прикладные расчеты на прочность типовых деталей машин и механизмов

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Часть ОПОП ВО (базовая, вариантная)	Базовая
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР
2.1.1	Алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальные исчисления
2.1.2	Интегральное исчисление, дифференциальные уравнения
2.1.3.	Функции нескольких переменных, аналитические функции
2.1.4.	Физические основы механики
2.1.5.	Колебания и волны, молекулярная физика и термодинамика
2.1.6.	Электричество и магнетизм
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины последующие дисциплины (модули), практики и НИР
2.2.1	Прикладная механика
2.2.2	Конструирование горных машин и оборудования

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

УК-6.1 демонстрировать глубокое знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях профессиональной деятельности	
Знать	З-1 методы определения опорных реакций З-2 формулы для напряжений при различных случаях нагружения стержня.
Уметь:	У-1 определять нормальные и касательные сечения при различных случаях напряженного состояния. У-2 определять перемещения точек и сечений стержней. У-3 проверять прочность по теориям прочности.
Владеть навыком	Н-1 методикой измерения различных параметров, определяющих напряженно-деформированное состояние элементов конструкции.
УК-7.1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
Знать	З-1 методы построения эпюр внутренних силовых факторов в балках З-2 методы определения геометрических характеристик плоских сечений З-3 методы определения перемещений для плоских балок и рам.
Уметь:	У-1 строить эпюры внутренних силовых факторов.
Владеть навыком	Н-1 составления расчетных схем и моделей и возможностях их изменения с целью получения более детальной информации о конструкции испытательных машин; о методике получения и обработке статических данных; о свойствах материалов и их механических характеристиках.

4.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем (вид занятия)	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	**Раздел 1. Предмет курса сопротивления материалов**					

1.1	Предмет курса сопротивления материалов. Допущения о свойствах материала элементов конструкций. Классификация нагрузок. Метод сечений. Напряжения. Деформации./Лек/	4	1	УК-6.1, З-1 УК-7.1, З-1	Л1.1	
	Раздел 2. Осевое растяжения (сжатие)					
2.1	Понятие осевого растяжения (сжатия). Внутренние усилия. /Лек/	4	1	УК-6.1, З-1 УК-7.1, З-1, З-2, З-3	Л1.1	
2.2	Нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса при растяжении (сжатии). Деформации. Закон Гука при растяжении (сжатии) /Лек/	4	1	УК-6.1, З-1, З-2 УК-7.1, З-1, З-2, З-3		
2.3	Расчет статически определимого стержня./Пр/	4	2	УК-6.1, У-1 УК-7.1, У-1, Н-1	Л 1.2 Л 2.1	
2.4	Расчет статически определимой стержневой системы. /Пр/	4	2	УК-6.1, У-1 УК-7.1, У-1, Н-1	Л1.2	
2.5	Расчет статически неопределимой стержневой системы. /Пр/	4	2	УК-6.1, У-1 УК-7.1, У-1, У-2, У-3, Н-1	Л1.2	
	Раздел 3. Механические испытания материалов.					
3.1	Диаграмма растяжения образца из малоуглеродистой стали. Диаграмма растяжения материала. Диаграмма растяжений пластичных и хрупких материалов, не имеющих площадки текучести. Испытания на сжатие. /Лек/	4	1	УК-6.1, З-1 УК-7.1, З-1	Л1.1	
	Раздел 4. Расчет на прочность. Метод допускаемых напряжений и разрушающих нагрузок.					
4.1	Допускаемые напряжения. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям и разрушающим нагрузкам. /Лек/	4	1	УК-6.1, З-1 УК-7.1, З-2	Л1.1	
4.2	Расчет на прочность по допускаемым напряжениям./Пр/	4	4	УК-6.1, У-1 УК-7.1, У-1, Н-1	Л 1.2 Л 2.1	
	Раздел 5. Особенности расчета статически неопределимых систем при осевом растяжении (сжатии)					
5.1	Понятие статически определимых и неопределимых системах. Расчет по допускаемым напряжениям и разрушающим нагрузкам. Монтажные и температурные напряжения. /Лек/	4	1	УК-6.1, З-1 УК-7.1, З-2	Л1.1	
5.2	Решение статически неопределимых задач. /Пр/	4	2	УК-6.1, У-1 УК-7.1, У-1, Н-1	Л 1.2 Л 2.1	
	Раздел 6. Основы теории напряженного состояния в точке тела					
6.1	Напряженное состояние в точке тела. Виды напряженных состояний. Линейное напряженное состояние. Плоское напряженное состояние. Объёмное напряженное состояние. /Лек/	4	2	УК-6.1, З-1 УК-7.1, З-2	Л1.1	

	Раздел 7. Напряженно-деформированное состояние в точке					
7.1	Деформированное состояние в точке. Обобщенный закон Гука. Потенциальная энергия деформации. Потенциальная энергия деформации при линейном напряженном состоянии. Удельная потенциальная энергия деформации при объемном напряженном состоянии./Лек/	4	1	УК-6.1, З-1 УК-7.1, З-2	Л1.1	
	Раздел 8. Основные теории прочности.					
8.1	Теория наибольших нормальных напряжений (первая теория прочности). Теория наибольших относительных деформаций (вторая теория прочности). Теория наибольших касательных напряжений (третья теория прочности). Теория наибольшей удельной потенциальной энергии формоизменения (четвертая теория прочности – энергетическая). Теория Мора. /Лек/	4	1	УК-6.1, З-1 УК-7.1, З-2	Л1.1	
	Раздел 9. Геометрические характеристики плоских сечений.					
9.1	Понятие геометрических плоских сечений. Моменты инерции плоских фигур. Моменты инерции простейших фигур. Моменты инерции сложных фигур. Положение главных осей инерции и главные моменты инерции /Лек/	4	1	УК-6.1, З-1 УК-7.1, З-2, З-3	Л1.1	
9.2	Определение главных осей инерции составного сечения. /Пр/	4	4	УК-6.1, У-1 УК-7.1, У-1, Н-1	Л 1.2 Л 2.1	
	Раздел 10. Сдвиг					
10.1	Внутренние усилия и напряжения в поперечных сечениях бруса при сдвиге. Деформация при чистом сдвиге. Закон Гука при сдвиге. /Лек/	4	1	УК-6.1, З-2 УК-7.1, З-2, З-3	Л1.1	
10.2	Расчет вала на кручение. /Пр/	4	4	УК-6.1, У-1 УК-7.1, У-1, Н-1	Л1.2	
	Раздел 11. Расчет соединений, работающих на сдвиг					
11.1	Общие сведения о болтовых, заклепочных и сварных соединениях. /Лек/	4	1	УК-6.1, З-2 УК-7.1, З-2	Л1.1	
11.2	Расчет заклепочных и болтовых соединений. Расчет сварных соединений. /Пр/	4	4	УК-6.1, У-1 УК-7.1, У-1, Н-1	Л1.2	
	Раздел 12. Кручение брусьев круглого поперечного сечения					
12.1	Внутренние усилия в поперечных сечениях вала. Напряжения в поперечных сечениях вала при кручении. /Лек/	4	1	УК-6.1, З-2 УК-7.1, З-2	Л1.1	
12.2	Расчет валов на прочность и жесткость при кручении. /Пр/	4	4	УК-6.1, У-1 УК-7.1, У-1, Н-1	Л1.2	

	Раздел 13. Прямой изгиб. Внутренние усилия.					
13.1	Определение опорных реакций. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом М, поперечной силой Q и интенсивностью распределенной нагрузки /Лек/	4	1	УК-6.1, З-2 УК-7.1, З-2, З-3	Л1.1	
	Раздел 14. Нормальные напряжения при чистом изгибе.					
14.1	Экспериментальное изучение работы материала при чистом изгибе. /Лек/	4	1	УК-6.1, З-2 УК-7.1, З-2, З-3	Л1.1	
15.2	Расчет на прочность при изгибе по нормальным напряжениям./Пр/	4	4	УК-6.1, У-1 УК-7.1, У-1, Н-1	Л1.2	
	Раздел 15. Касательные напряжения при поперечном изгибе					
15.1	Гипотезы, положенные в основу вывода формулы касательных напряжений. Расчет на прочность по касательным напряжениям. /Лек/	4	1	УК-6.1, З-2 УК-7.1, З-2, З-3	Л1.1	
15.2	Расчеты на прочность при изгибе по нормальным напряжениям. /Пр/	4	2	УК-6.1, У-1 УК-7.1, У-1, Н-1	Л1.2	
	Раздел 16. Главные напряжения при изгибе. Полная проверка прочности балок при изгибе.					
16.1	Экстремальные касательные напряжения при изгибе. Траектории главных напряжений. /Лек/	4	1	УК-6.1, З-2 УК-7.1, З-2, З-3	Л1.1	
	Раздел 17. Упругие перемещения в линейно деформированных системах (способ Верещагина).					
17.1	Анализ интеграла Мора. Вывод формулы Верещагина. Пример определения линейных Δ и угловых θ перемещений способом Верещагина. /Лек/	4	1	УК-6.1, З-2 УК-7.1, З-2, З-3	Л1.1	

5. Самостоятельная работа

Код занятия	Наименование разделов и тем (вид занятия)	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
5.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку: 1 Деформированное состояние в точке тела. Компоненты деформации. Объемная деформация 2 Общая линейная зависимость между компонентами напряжения и компонентами деформации для изотропного тела 3 Удельная потенциальная энергия деформации. Удельная энергия изменения объема и удельная энергия изменения формы	4	27	УК-6.1 УК-7.1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1.	

5.2	Практическое определение главных моментов инерции сложного сечения. /контрольная работа/	4	10	УК-6.1 УК-7.1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1.	
5.3	Практическое определение главных моментов инерции сложного сечения. /контрольная работа/	4	10	УК-6.1 УК-7.1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1.	
5.4	Выполнение РГР	**4**	10	УК-6.1 УК-7.1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1. Л 2.1.	

6.ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

1. Основные понятия сопротивления материалов. Внешние и внутренние силы. Напряжения и деформации.
2. Основные допущения о свойствах материала и характере деформирования.
3. Геометрическая схематизация элементов строительных конструкций (модели формы).
4. Внешние воздействия. Классификация нагрузок (модели нагружения).
5. Понятие о расчетной схеме.
6. Внутренние силовые факторы (ВСФ). Метод сечений для определения ВСФ. Основные шаги практического использования этого метода.
7. Сложное сопротивление. Основные виды. ВСФ в каждом случае. Особенности расчета.
8. Косой изгиб. Основные понятия и определения.
9. Методика определения нормальных напряжений при косом изгибе.
10. Внецентренное сжатие и растяжение. Основные понятия и определения.
11. Изгиб с кручением. Основные понятия и определения.
12. Расчет на прочность при сложном сопротивлении. Опасные точки поперечного сечения. Понятие нейтральной линии.
13. Косой изгиб: определение опасного сечения балки.
14. Построение нейтральной линии при косом изгибе.
15. Расчет на прочность при косом изгибе (понятия «опасное сечение балки», «опасные точки поперечного сечения»).
16. Определение положения нейтральной линии при внецентренном сжатии.
17. Методика определения нормальных напряжений при внецентренном сжатии.
18. Расчет на прочность при внецентренном сжатии.
19. Построение ядра сечения. Свойства ядра сечения.
20. Изгиб с кручением. Методика расчета вала на прочность.
21. Расчет на прочность при изгибе с кручением.
22. Балки на упругом основании: основные понятия. Приближенный метод расчета.
23. Дифференциальное уравнение прогибов и общий интеграл (балки на упругом основании).
24. Модель Винклера.
25. Перемещения стержневых систем: основные понятия (понятие деформации, перемещения); виды перемещений; нагрузка, вызывающая перемещения.
26. Метод Мора: основные положения.
27. Интеграл Максвелла-Мора для вычисления перемещений стержневых систем.
28. Правила выбора единичного воздействия.
29. Правило Верещагина. 3
30. Техника определения перемещений стержневых систем.
31. Порядок определения перемещений стержневых систем.
32. Статически неопределимые стержневые системы. Основные понятия. Примеры.
33. Метод сил для расчета стержневых систем: вычисление степени статической неопределимости; выбор основной системы метода сил.
34. Метод сил: канонические уравнения.
35. Вычисление коэффициентов и свободных членов канонических уравнений метода сил; способы их проверки.
36. Построение эпюр ВСФ в статически неопределимой системе методом сил.
37. Устойчивость: основные понятия и определения.
38. Формула Эйлера для вычисления критической силы. Пределы применимости формулы.
39. Влияние способа закрепления концов стержня на значение критической силы.
40. Устойчивость стержня за пределами упругости материала.
41. Устойчивость сжатого стержня. Подход Тетмайера-Ясинского к определению критической силы.
42. Практический метод расчета сжатых стержней на устойчивость.
43. Продольно-поперечный изгиб: основные понятия. Приближенный метод расчета.
44. Динамическое действие нагрузки.
45. Движение тела с постоянным ускорением.
46. Динамический коэффициент.
47. Продольный удар.
48. Поперечный удар.
49. Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях. Основные понятия.
50. Усталостная прочность. Кривые усталости.
51. Факторы, влияющие на усталостную прочность. Предел выносливости.
52. Расчет на прочность при переменных напряжениях.

Вопросы для проверки умений

1) Нормальные напряжения при изгибе определяются по формуле:

А) $\sigma = \frac{M_{кр}}{G \cdot I_p}$; Б) $\sigma = \frac{M_x}{W_x}$; В) $\sigma = \frac{M_{кр}}{Wx}$; Г) $\sigma = \frac{M_x}{Wp}$.

6. Если в сечении *II – II* (рисунок к заданию 5) нормальные напряжения равны 60 МПа, то в сечении *I – I* они равны:

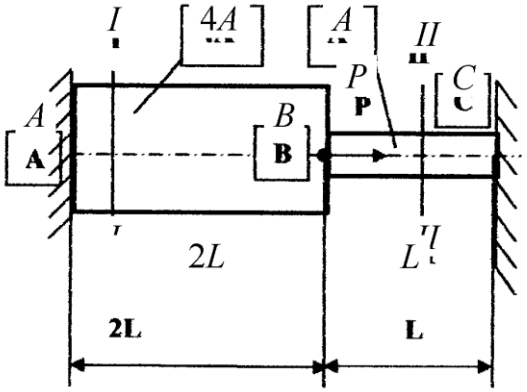
1) 30 МПа 2) 40 МПа 3) –40 МПа 4) –30 МПа 5) 20 МПа

7. Если под действием силы *P* (рисунок к заданию 5) перемещение сечения *D* равно 0,3 мм, то перемещение сечения *C* равно:

1) 0,05 мм
2) 0,15 мм
3) 0,20 мм
4) 0,25 мм
5) 0,10 мм

8. Под действием силы *P* = 18 кН продольная сила в сечении *II – II* (рисунок) равна:

1) –2 кН
2) 3 кН
3) –6 кН
4) 8 кН
5) 10 кН

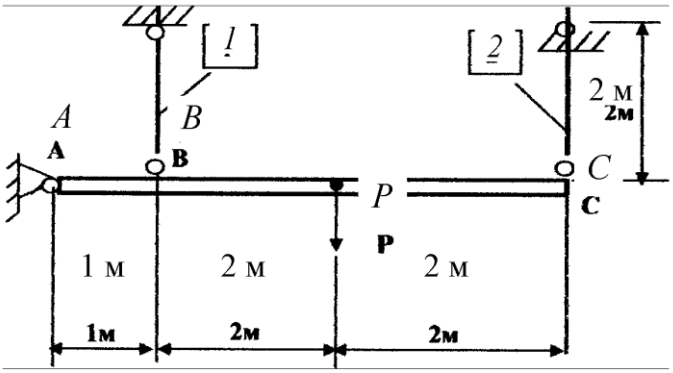


9. Если нормальные напряжения в сечении *I – I* (рисунок к заданию 8) равны 20 МПа, то в сечении *II – II* они составляют:

1) 20 МПа 2) –30 МПа 3) –40 МПа 4) 45 МПа 5) 50 МПа

10. Под действием силы *P* = 18 кН нормальные усилия в стержнях *1* и *2* (рисунок) соответственно равны:

1) 4 и 10 кН
2) 2 и 5 кН
3) 8 и 20 кН
4) 20 и 10 кН
5) 30 и 15 кН



11. Если нормальные напряжения в стержне *1* (рисунок к заданию 10) составляют 10 МПа, то в стержне *2* они равны:

1) 50 МПа 2) 70 МПа 3) 100 МПа 4) 120 МПа 5) 150 МПа

Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

1.Практические работы, указанные в разделах 1-17. Оформленная работа должна содержать: конспект по внеаудиторной подготовке, включающий название работы, ее цель, краткую характеристику метода испытаний или расчетов; результаты испытаний и их обработку, представленные в виде таблиц, расчетных зависимостей или графиков; анализ полученных результатов и выводы.
2.Выполнение РГР

Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практический вопрос (задачу) из установленного перечня.
Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой

Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)

Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 5 семестре.
Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости – бально – рейтинговая:
- посещение лекционных занятий – 0,5 балла за 1 занятие (всего 18 занятий), итого не более 9 баллов;
- выполнение практических работ – и по 4 балла за 1 работу (всего 9 работ), итого не более 36 баллов;

- выполнение РГР - 15 баллов.
ИТОГО не более 60 баллов в семестре.
Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 баллов семестровой работы.
Методика расчета оценки на экзамене.
Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС» (П 239.09-14)

7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

7.1.Рекомендуемая литература

7.1.1.Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Калиновская Т. Г. , Дроздова Н. А. , Рябова-Найдан А. Т.	Сопротивление материалов: учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497211	Красноярск. СФУ. 2016. – 164с. : ил., табл., схем. ISBN 978-5-7638-3580-9
Л1.2	Горшков А.Г., Тарлаковский Д.В.	Сборник задач по сопротивлению материалов с теорией и примерами: учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79828	Физматлит, Москва,2011. 613 с. ISBN 5-9221-0199-4

7.1.2.Дополнительная литература

Л2.1	Подгорный, А.С.	Сопротивление материалов : методические материалы для самостоятельной работы студентов	Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430014	Альтаир: МГАВТ, Москва,2009. – 118 с.
Л2.2	Межецкий Г. Д. , Загребин Г. Г. , Решетник Н. Н.	Сопротивление материалов : учебник	Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453911	Дашков и К°, Москва,2016 – 432 с. : ил. ISBN 978-5-394-02628-7

7.2.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети интернет

Э.1	lms.misis.ru – LMS Canvas НИТУ « МИСиС»
Э.2	www.gogle.ru

7.3.Перечень программного обеспечения

П.1	Office Proffessional Plus 2016
П.2	WINHOME 10 RUS

7.4.Перечень информационных справочных систем профессиональных баз данных

И.1	
И.2	

8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ.НИР)

Ауд. 114. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий.
Комплект мультимедийной аппаратуры:
– системный блок и монитор;
– мультимедиа-проектор BENQ и экран.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.
Методические рекомендации «Сопротивление материалов» призваны сориентировать студента в процессе освоения дисциплины, помочь ему решить основные учебные задачи курса и освоить механизмы их реализации. В течение курса со студентами проводятся индивидуальные и групповые консультации по вопросам подготовки к зачету. Так как весь часовой объем курса делится на академический (аудиторный) и самостоятельный, основными формами его реализации являются лекции, практические занятия, а также формы самостоятельной работы: выполнение расчетно-графической работы, подготовка к зачету. Лекции позволяют в максимально сжатые сроки представить значительный объем структурированной информации. Практические занятия представляют собой реализацию текущего контроля работы обучающихся и направлены на освоение теоретических знаний и выработку умений и навыков самостоятельного решения задач по рассматриваемым темам. Выдаваемые студентам методических указаний по решению задач по сопротивле-

нию материалов позволяют студентам разбирать дополнительные задачи по конкретной теме. Это расширяет возможности студентов при самостоятельной подготовке к контрольным работам, зачетам. Преподаватели кафедры при проведении практических занятий используют различные методики и формы работы: демонстрация решений задач на доске, фронтальный опрос, собеседование при защите расчетно- графических работ.

Перед сдачей зачета студентам выдается список подготовительных вопросов, охватывающих весь спектр тем по курсу. Непосредственно перед зачетом проводится консультации, на которых рассматриваются содержательные и организационные вопросы.

Обучающийся должен прослушать курс лекций в объеме 36 часов, выполнить практические работы в суммарном объеме 36 часов, выполнить 4 контрольные работы. После освоения материала обучающийся сдает зачет