

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Политехнический институт (филиал) государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.
Аммосова» в г. Мирном

Кафедра горного дела

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.26.02 Сопротивление материалов

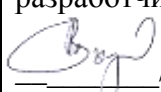
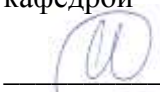
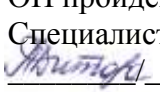
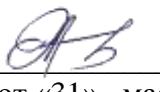
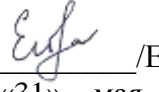
для программы специалитета

по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело

Направленность программы: Электрификация и автоматизация горного производства

Форма обучения: заочная

Автор(ы): Подобед Станислав Александрович, старший преподаватель кафедры горного дела
МПТИ (ф) СВФУ ssnik@inbox.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика  /Зырянов И.В. протокол № 12 от «26» апреля 2021	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой  /Семёнов А.С. протокол № 9 от «30» апреля 2021 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО/деканата  Титова Д.Я. от «17» мая 2021 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМК  / Константинова Т.П. Протокол УМК № 9 от «31» мая 2021 г.		Эксперт УМК  /Егорова М.В. от «31» мая 2021 г.

Мирный 2021г.

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.О.26.02 Сопротивление материалов
Трудоемкость 4 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения: овладение теоретическими основами и практическими методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин, ознакомление с современными подходами к расчету сложных систем, элементами рационального проектирования конструкций, обеспечение базы инженерной подготовки инженера, развитие инженерного мышления, приобретения знаний, необходимых при изучении последующих дисциплин.

Краткое содержание дисциплины: Введение в курс. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Кручение. Напряженное и деформированное состояние в точке. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней. Плоский прямой изгиб. Статически неопределимые системы. Устойчивость прямых стержней. Сложное сопротивление для стержней. Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Применение фундаментальных знаний	ОПК-5 Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	ОПК-5.1 - использует положения, законы и методы математики для решения задач инженерной деятельности ОПК-5.2 – использует положения, законы и методы естественных наук для решения задач инженерной деятельности ОПК-5.3 – применяет основные положения механики твердого тела, методы анализа и знания закономерностей поведения материалов для решения задач инженерной	Знать: основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов, методы и практические приемы расчета стержней и стержневых систем при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях, прочностные характеристики и другие свойства конструкционных материалов. Уметь: грамотно составлять расчетные схемы, определять внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения, подбирать	Контрольные вопросы к текущему и промежуточному контролю. Вопросы к экзамену.

		деятельности	необходимые размеры сечений стержней из условий прочности, жесткости и устойчивости. Владеть: определения напряженно-деформированного состояния стержней при различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники, готовых программ; определения с помощью экспериментальных методов механических характеристик материалов; выбора конструкционных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности.	
--	--	--------------	--	--

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.О.26.02	Сопротивление материалов	6	Б1.О.16 Математика, Б1.О.17 Физика, Б1.О.26.01 Теоретическая механика	Б1.О.26.02 Прикладная механика

1.4. Язык преподавания: русский.

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана:

Индекс и наименование дисциплины по учебному плану	Б1.О.26.02 Сопротивление материалов	
Курс изучения	3	
Семестр(ы) изучения	6	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения	-	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	4	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	144	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3):	26	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	8	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	8	
- лабораторные работы		
- практикумы		
1.3. Контроль	10	
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	109	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	9	

¹Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах								Часы СРС	
		Лекции	из них с применением ЭО и	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ЛОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ЛОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и КСР (консультации)		
Тема 1. Основные понятия дисциплины		0,5		0,5						1	12
Тема 2. Растяжение и сжатие		0,5		0,5						1	12
Тема 3. Сдвиг (срез), смятие		1		1						1	12
Тема 4. Кручение		1		1						1	12
Тема 5. Геометрические характеристики плоских сечений стержня		1		1						1	12
Тема 6. Изгиб		1		1						1	12
Тема 7. Основы теории напряженного и деформированного состояний		1		1						1	12
Тема 8. Сложное сопротивление		1		1						1	12
Тема 9. Прочность при циклически изменяющихся напряжениях и динамическое действие нагрузок		1		1						2	13
Всего часов		8		8						10	109

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Кинематика

Тема 1. Основные понятия дисциплины

1.1 Прочность, жесткость, устойчивость, выносливость (усталость) – как понятия определяющие надежность конструкций в их сопротивлении внешним воздействиям. Коэффициент запаса как количественный показатель надежности и экономичности конструкций. Расчетные схемы (модели): твердого деформированного тела, Модели форм элементов конструкций, внешних и внутренних связей между ними, внешних воздействий. 1.2. Внутренние силы в деформируемых телах и их количественные меры: внутренние силовые факторы и напряжения. Метод сечений и уравнения равновесия для определения внутренних силовых факторов. Понятие «напряженное состояние». Геометрические искажения стержневых элементов конструкций и их количественные меры: перемещения и деформации. Понятие «деформированное состояние» в

точке. Понятия упругости, пластичности, хрупкости. Линейная упругость (закон Гука в общей словесной формулировке и математическом выражении). Принцип независимости действия сил (принцип суперпозиции). Понятия простого и сложного (комбинированного) сопротивлений.

Тема 2. Растяжение и сжатие

2.1. Внутренние силы в поперечных сечениях стержня. Построение диаграмм (эпюр) внутренних сил от действия сосредоточенных сил и распределенных по длине стержня (собственного веса). 2.2. Деформации продольные и поперечные, коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона). Напряжения в поперечных сечениях стержня. Связь между напряжениями и деформациями (закон Гука). Модуль упругости как жесткость материала. Определение перемещений поперечных сечений стержня и изменения его длины под действием сосредоточенных сил, собственного веса, температуры. Формулировка условий прочности и жесткости. Разновидности расчетов и их содержание (проектный, проверочный, определение допускаемых нагрузок) на основе условий прочности и жесткости. 2.3. Статически определимые стержневые системы с узловой нагрузкой. Определение геометрии деформирования. 2.4. Статически неопределимые системы: особенности расчета, монтажные и температурные напряжения. 2.5. Механические свойства материалов. Типовые диаграммы деформирования пластичных и хрупких материалов при растяжении и сжатии. Характеристики упругих, прочностных и деформационных свойств материалов. Назначение допускаемых напряжений.

Тема 3. Сдвиг (срез), смятие

3.1. Понятие чистого сдвига. Элементы конструкций, работающих в условиях чистого сдвига. Деформации, напряжения. Закон Гука при сдвиге. Условие прочности при сдвиге (срезе). Изображение напряженного состояния кругом Мора. Смятие. Условие отсутствия смятия контактирующих поверхностей.

Тема 4. Кручение

4.1. Крутящие моменты (внутренний силовой фактор) в поперечных сечениях стержня, построение диаграмм (эпюр) крутящих моментов. 4.2. Кручение стержней круглого поперечного сечения: деформации, напряжения, углы закручивания. Условия прочности, жесткости. Кручение стержней с прямоугольным сечением. 4.3. Расчет статически неопределимых систем,

Тема 5. Геометрические характеристики плоских сечений стержня

5.1. Математические определения геометрических характеристик плоских фигур: статические моменты, осевые моменты инерции и центробежный, полярный момент инерции. Преобразование характеристик при параллельном переносе осей. Центральные оси. Главные оси. Определение положения центра тяжести элементарных сечений и составленного из элементарных фигур. Нахождение геометрических характеристик сечений относительно центральных осей. Преобразование центробежного и осевых моментов инерции при вращении центральных осей. Главные центральные оси. Главные осевые моменты инерции сечения.

Тема 6. Изгиб

6.1. Плоский поперечный изгиб прямых стержней (брусьев, балок). Определение внутренних сил (поперечных сил и изгибающих моментов) в произвольном поперечном сечении стержня и построение их диаграмм (эпюр). Дифференциальные зависимости между нагрузкой, поперечными силами, изгибающими моментами, их использование при построении диаграмм и контроля правильности построения. 6.2. Чистый изгиб: деформации, нейтральный слой, радиус кривизны, кривизна, распределение линейных деформаций и нормальных напряжений по высоте поперечного сечения стержня. Рациональные формы поперечных сечений стержней из пластичных и хрупких материалов. Прокатные профили и составные. 6.3. Касательные напряжения при плоском поперечном изгибе стержней. Распределение касательных напряжений по высоте поперечных сечений различной формы (формула Журавского). 6.4. Угловые и линейные перемещения поперечных сечений. Упрощенное дифференциальное уравнение изогнутой оси стержня и его интегрирование. Универсальные уравнения: углов поворота сечений, изогнутой оси. Статически неопределимые балки и их расчёт.

Тема 7. Основы теории напряженного и деформированного состояний

7.1. Напряжения в наклонных сечениях стержня при растяжении и сжатии, закон парности и касательных напряжений. Виды напряженных состояний, главные напряжения, главные площадки. Аналитическое определение главных напряжений и их направлений при плоском напряженном состоянии. Деформированное состояние при растяжении и сжатии. Связь между модулем нормальной упругости и модулем сдвига для изотропного материала. 7.2. Связь напряженного и деформированного состояний, обобщенный закон Гука. Объемная деформация. Удельная потенциальная энергия деформации и ее составные части: энергия изменения объема и энергия изменения формы. Теории прочности (предельного состояния). Критерии эквивалентности напряженных состояний. Эквивалентное напряжение и его определение по различным критериям. Формулировка условий прочности при произвольном напряженном состоянии для пластичных и хрупких материалов.

Тема 8. Сложное сопротивление

8.1. Косой изгиб. Расчет на прочность. 8.2. Внецентренное растяжение- сжатие. Расчет на прочность. Ядро сечения. 8.3. Изгиб с кручением. Кручение с плоским изгибом. Кручение со сложным изгибом. Расчет на прочность.

Тема 9. Прочность при циклически изменяющихся напряжениях и динамическое действие нагрузок

9.1. Стационарный режим, основные характеристики цикла. Явление усталости, экспериментальные кривые усталости. Определение пределов выносливости (усталости) при различных циклах. Диаграмма предельных амплитуд. 9.2. Определение предела выносливости для реальных деталей. Влияние наличия концентраторов, качества обработки поверхности, масштабного фактора. Коэффициент запаса усталостной прочности при переменных нормальных, при касательных напряжениях, при их совместном действии (изгиб с кручением).

9.3 Силы инерции. Расчёты элементов конструкций с учётом сил инерции при поступательном движении и равномерном вращении. 9.4. Удар. Расчёты конструкций при вертикальном и горизонтальном ударах. Коэффициент динамичности. Скручивающий удар. Упругие колебания, степени свободы систем. Определение частоты собственных колебаний системы с одной степенью свободы. Колебания при возмущающей периодической нагрузке, коэффициент нарастания колебаний, коэффициент динамичности. Формулировка условий прочности, жёсткости.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

Учебным планом предусмотрены лекционные занятия – 17 ч, практические занятия – 34 часов.

При освоении дисциплины предлагается использовать следующие сочетания форм и методов учебной работы для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций:

Пассивная форма – реализация методом опросов, написания самостоятельных работ, контрольных работ и тестов.

Активная форма – реализация путем диалога, проведения проблемных лекций, консультаций, собеседований, слушаний рефератов.

Интерактивная форма – реализация путем проведения круглых столов, дискуссий, мозговых штурмов, анализа конкретных ситуаций, мастер-классов, деловых игр.

В процессе чтения лекций применяются презентации, содержащие различные виды информации: текстовую, звуковую, графическую, анимации. Лекционные и практические занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).

1. Практические занятия:

- специализированные вычислительные лаборатории кафедры с персональными компьютерами (ПК) из расчета: 1 ПК на 1-2 студента,
- сертифицированное офисное программное обеспечение (ПО) для ПК.

Самостоятельная работа студентов: рабочие места студентов, оснащенные компьютерным доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде в специализированных вычислительных лабораториях кафедры, в библиотеке МПТИ (ф) СВФУ.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Тема 1. Основные понятия дисциплины	Внеаудиторное	12	Конспектирование теоретического материала по учебной литературе, написание реферата, оценка по БРС
2	Тема 2. Растяжение и сжатие	Внеаудиторное	12	Конспектирование теоретического материала по учебной литературе, написание реферата, оценка по БРС
3	Тема 3. Сдвиг (срез), смятие	Внеаудиторное	12	Конспектирование теоретического материала по учебной литературе, написание реферата, оценка по БРС
4	Тема 4. Кручение	Внеаудиторное	12	Конспектирование теоретического материала по учебной литературе, написание реферата, оценка по БРС
5	Тема 5. Геометрические характеристики плоских сечений стержня	Внеаудиторное	12	Конспектирование теоретического материала по учебной литературе, написание реферата, оценка по БРС
6	Тема 6. Изгиб	Внеаудиторное	12	Конспектирование теоретического материала по учебной литературе, написание реферата, оценка по БРС
7	Тема 7. Основы теории напряженного и деформированного состояний	Внеаудиторное	12	Конспектирование теоретического материала по учебной литературе, написание реферата, оценка по БРС

				БРС
8	Тема 8. Сложное сопротивление	Внеаудиторное	12	Конспектирование теоретического материала по учебной литературе, написание реферата, оценка по БРС
9	Тема 9. Прочность при циклически изменяющихся напряжениях и динамическое действие нагрузок	Внеаудиторное	13	Конспектирование теоретического материала по учебной литературе, написание реферата, оценка по БРС
	Всего часов		109	

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Посещение лекций	9	15
Посещение практических занятий	9	12
Практическая работа №1, №2, №3	9	14
Практическая работа №4, №5, №6	9	14
Практическая работа №7, №8, №9	9	15
Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)	45	70

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка

ОПК-5	<p>ОПК-5.1 - использует положения, законы и методы математики для решения задач инженерной деятельности и</p> <p>ОПК-5.2 – использует положения, законы и методы естественных наук для решения задач инженерной деятельности и</p> <p>ОПК-5.3 – применяет основные положения механики твердого тела, методы анализа и знания закономерностей поведения материалов для решения задач инженерной деятельности и</p>	<p>Знать: основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов, методы и практические приемы расчета стержней и стержневых систем при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях, прочностные характеристики и другие свойства конструктивных материалов.</p> <p>Уметь: грамотно составлять расчетные схемы, определять внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения, подбирать необходимые размеры сечений стержней из условий прочности, жесткости и устойчивости.</p> <p>Владеть: определения напряженно-деформированного состояния стержней при</p>	Высокий	<p>Знает безошибочно»: основные понятия, определения и законы в сопротивлении материалов; методику определения внутренних усилий, перемещений, напряжений в элементах конструкций при различных видах статического нагружения; методику проверочных, проектных расчетов и расчетов на допускаемую нагрузку при различных видах статического нагружения; методику расчетов на прочность и жесткость при действии динамических нагрузок (инерционных, ударных); методику расчетов на усталостную прочность (выносливость) при действии нагрузок периодически изменяющихся во времени; методику расчетов на устойчивость сжатых стержней; алгоритм решения задач сопротивления материалов для статически неопределимых систем; методику проведения оценки прочности при сложном напряженном состоянии; методику проведения экспериментальных и лабораторных исследований.</p> <p>Умеет безошибочно: определять внутренние усилия, перемещения и напряжения в элементах конструкций при различных видах статического нагружения; применять методику проверочных, проектных расчетов, расчетов на допускаемую нагрузку в элементах конструкций при различных видах статического нагружения; применять методику расчета элементов конструкций при действии динамических нагрузок (инерционных, ударных); применять методику расчета элементов конструкций на усталостную прочность (выносливость) при действии нагрузок, периодически изменяющихся во времени; применять методику расчетов на устойчивость сжатых стержней; применять алгоритм решения задач сопротивления материалов к статически неопределимым системам; применять методику проведения оценки прочности при сложном напряженном состоянии; подбирать элементы конструкций исходя из механических свойств материалов и рациональных сечений элементов, обеспечивающих требуемые показатели прочности, жесткости и экономичности; применять методику проведения экспериментальных и лабораторных исследований.</p> <p>Владеет безошибочно: навыками расчета элементов конструкций на прочность, на жесткость и устойчивость при действии статических нагрузок; навыками расчета элементов конструкций на прочность, на жесткость при действии динамических нагрузок; навыками решения задач сопротивления материалов применительно к статически неопределимым системам; навыками оценки прочности элементов конструкций при сложном напряженном состоянии; навыками расчета элементов конструкций на усталостную прочность (выносливость); навыками подбора элементов конструкций, исходя из механических свойств материалов и рациональных сечений, обеспечивающих требуемые показатели прочности, жесткости, грузоподъемности и экономичности.</p>	Отлично
			Базовый	<p>Знает, допуская небольшие неточности, основные понятия, определения и законы в</p>	хорошо

		<p>различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники, готовых программ; определения с помощью экспериментальных методов механических характеристик материалов; выбора конструктивных материалов и форм, обеспечивающих их требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности.</p>		<p>сопротивления материалов; методику определения внутренних усилий, перемещений, напряжений в элементах конструкций при различных видах статического нагружения; методику проверочных, проектных расчетов и расчетов на допускаемую нагрузку при различных видах статического нагружения; методику расчетов на прочность и жесткость при действии динамических нагрузок (инерционных, ударных); методику расчетов на усталостную прочность (выносливость) при действии нагрузок периодически изменяющихся во времени; методику расчетов на устойчивость сжатых стержней; алгоритм решения задач сопротивления материалов для статически неопределимых систем; методику проведения оценки прочности при сложном напряженном состоянии; методику проведения экспериментальных и лабораторных исследований. Умеет, допуская небольшие неточности, определять внутренние усилия, перемещения и напряжения в элементах конструкций при различных видах статического нагружения; применять методику проверочных, проектных расчетов, расчетов на допускаемую нагрузку в элементах конструкций при различных видах статического нагружения; применять методику расчета элементов конструкций при действии динамических нагрузок (инерционных, ударных); применять методику расчета элементов конструкций на усталостную прочность (выносливость) при действии нагрузок, периодически изменяющихся во времени; применять методику расчетов на устойчивость сжатых стержней; применять алгоритм решения задач сопротивления материалов к статически неопределимым системам; применять методику проведения оценки прочности при сложном напряженном состоянии; подбирать элементы конструкций исходя из механических свойств материалов и рациональных сечений элементов, обеспечивающих требуемые показатели прочности, жесткости и экономичности; применять методику проведения экспериментальных и лабораторных исследований.</p> <p>Владеет, допуская небольшие неточности, навыками расчета элементов конструкций на прочность, на жесткость и устойчивость при действии статических нагрузок; навыками расчета элементов конструкций на прочность, на жесткость при действии динамических нагрузок; навыками решения задач сопротивления материалов применительно к статически неопределимым системам; навыками оценки прочности элементов конструкций при сложном напряженном состоянии; навыками расчета элементов конструкций на усталостную прочность (выносливость); навыками подбора элементов конструкций, исходя из механических свойств материалов и рациональных сечений, обеспечивающих требуемые показатели прочности, жесткости, грузоподъемности и экономичности.</p>	
			<p>Минимальный</p>	<p>Знает, допуская грубые неточности, основные понятия, определения и законы в сопротивлении материалов; методику определения внутренних усилий, перемещений, напряжений в элементах конструкций при различных видах</p>	<p>удовлетворительно</p>

			<p>статического нагружения; методику проверочных, проектных расчетов и расчетов на допускаемую нагрузку при различных видах статического нагружения; методику расчетов на прочность и жесткость при действии динамических нагрузок (инерционных, ударных); методику расчетов на усталостную прочность (выносливость) при действии нагрузок периодически изменяющихся во времени; методику расчетов на устойчивость сжатых стержней; алгоритм решения задач сопротивления материалов для статически неопределимых систем; методику проведения оценки прочности при сложном напряженном состоянии; методику проведения экспериментальных и лабораторных исследований. Умеет, допуская грубые неточности, определять внутренние усилия, перемещения и напряжения в элементах конструкций при различных видах статического нагружения; применять методику проверочных, проектных расчетов, расчетов на допускаемую нагрузку в элементах конструкций при различных видах статического нагружения; применять методику расчета элементов конструкций при действии динамических нагрузок (инерционных, ударных); применять методику расчета элементов конструкций на усталостную прочность (выносливость) при действии нагрузок, периодически изменяющихся во времени; применять методику расчетов на устойчивость сжатых стержней; применять алгоритм решения задач сопротивления материалов к статически неопределимым системам; применять методику проведения оценки прочности при сложном напряженном состоянии; подбирать элементы конструкций исходя из механических свойств материалов и рациональных сечений элементов, обеспечивающих требуемые показатели прочности, жесткости и экономичности; применять методику проведения экспериментальных и лабораторных исследований.</p> <p>Не владеет, допуская грубые неточности, навыками расчета элементов конструкций на прочность, на жесткость и устойчивость при действии статических нагрузок; навыками расчета элементов конструкций на прочность, на жесткость при действии динамических нагрузок; навыками решения задач сопротивления материалов применительно к статически неопределимым системам; навыками оценки прочности элементов конструкций при сложном напряженном состоянии; навыками расчета элементов конструкций на усталостную прочность (выносливость); навыками подбора элементов конструкций, исходя из механических свойств материалов и рациональных сечений, обеспечивающих требуемые показатели прочности, жесткости, грузоподъемности и экономичности.</p>		
			<p>Не освоены</p>	<p>Не знает: основные понятия, определения и законы в сопротивлении материалов; методику определения внутренних усилий, перемещений, напряжений в элементах</p>	<p>неудовлетворительно</p>

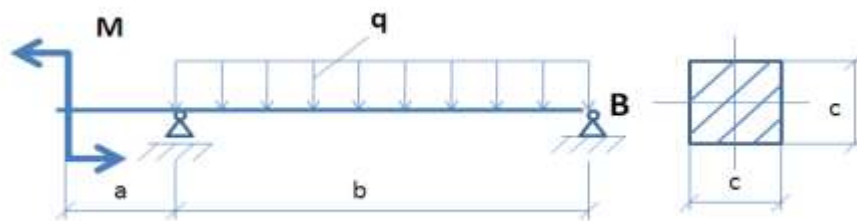
				<p>конструкций при различных видах статического нагружения; методику проверочных, проектных расчетов и расчетов на допускаемую нагрузку при различных видах статического нагружения; методику расчетов на прочность и жесткость при действии динамических нагрузок (инерционных, ударных); методику расчетов на усталостную прочность (выносливость) при действии нагрузок периодически изменяющихся во времени; методику расчетов на устойчивость сжатых стержней; алгоритм решения задач сопротивления материалов для статически неопределимых систем; методику проведения оценки прочности при сложном напряженном состоянии; методику проведения экспериментальных и лабораторных исследований</p>	
--	--	--	--	--	--

6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Расчет на прочность при растяжении - сжатии.

Задача. Определить угловое перемещение сечения «В» .

$M = 30\text{кНм}$; $q = 80\text{кН/м}$; $[\sigma] = 140\text{МПа}$; $[\tau] = 60\text{МПа}$; $a = 0,2\text{м}$; $b = 0.1\text{м}$; $E = .2 \times 10^8 \text{ КПа}$.



6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценка знаний производится на основе баллов БРС текущего контроля (максимум 100 баллов).

Практические занятия и контрольная работа по дисциплине – это работа, которая выполняется студентом и является совокупностью полученных результатов самостоятельного исследования теоретических положений и отработки практических навыков в период изучения дисциплины в структурных подразделениях университета.

В ходе изучения дисциплины в структурных подразделениях университета и самостоятельной работы, независимо от места ее проведения, каждый студент ведет рабочую тетрадь, в которой ведется запись заданий и полученных результатов самостоятельного исследования теоретических положений. В конце практического занятия рабочая тетрадь подписывается преподавателем.

Реферат по дисциплине – это аналитическая (практическая) работа, которая выполняется студентом и является совокупностью полученных результатов самостоятельного исследования теоретических и практических навыков в период изучения дисциплины в структурных подразделениях университета и при самостоятельной работе.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины²

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература³				
1	Вольмир А.С. И др. Сопротивление материалов. Сборник задач. Учебное пособие. - М.: Дрофа, 2009		30	
2	Кочетов В.Т. и др. Сопротивление материалов. Учебное пособие. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004		30	
3				
Дополнительная литература				
1				

² Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

³ Рекомендуется указывать не более 3-5 источников (с грифами).

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети-Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Elibrary.ru – Научная электронная библиотека
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444184>
2. Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий
[//www.iqlib.ru](http://www.iqlib.ru)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика"
[//www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru).

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 322)

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

Ультракраткофокусный интерактивный проектор с сенсорными функциями мультитач Epson EB-595Wi (1 шт.); Компьютер Никс (1 шт.) Монитор Samsung Sync Master 172s (1 шт.) Кафедра (1 шт.); Стол (13 шт.) Стул (25 шт.) Стул с откидным столом (6 шт.)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии: использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия); использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем; организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО, Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение:

Предоставление телематических услуг доступа к сети интернет (договор №3101/2020 от 01.02.2020 г. на оказание услуг по предоставлению телематических услуг доступа к сети Интернет с «Мирнинские кабельные сети (МКС)» в лице ИП Клещенко Василия Александровича. Срок действия документа: 1 год); Пакет локальных офисных программ для работы с документами (лицензия №62235736 от 06.08.2013 г. АО «СофтЛайн Интернет Трейд» на право использование программ для ЭВМ: Microsoft (Windows, Office). Срок действия документа: бессрочно)

10.3. Перечень информационных справочных систем

<http://cnsexpert.ru/>

<http://www.gost.ru>

