

Ф СВГУ «Рабочая программа направления (специальности)»
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИ

 Н.К. Гайдай

" 31 " сентября 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

С1.Б.19 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Направление (специальности) подготовки

21.05.04 «Горное дело»

Профиль подготовки (специализация)

Специализация № 2 "Подземная разработка рудных месторождений"

Квалификация (степень) выпускника

Горный инженер (специалист)

Форма обучения

Очная, заочная

г. Магадан 2020 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины С1.Б.19 «Соппротивление материалов» является: общетехническая подготовка студентов, формирования знаний и умений будущего специалиста, овладевшим техническими дисциплинами в системе политехнического института.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина относится к блоку базовых дисциплин. Целью изучения дисциплины является получение знаний в области сопротивления материалов, управление состоянием горного массива и обеспечения безопасных условий работы предприятия необходимо производить расчеты крепей подготовительных и очистных выработок на прочность, жесткость и устойчивость и оценивать напряженное состояние вокруг выработок.

Дисциплина С1.Б.19 «Соппротивление материалов» является базовой дисциплиной в подготовке высшего образования по основной образовательной программе 21.05.04 «Горное дело» специализация № 2 «Подземная разработка рудных месторождений». Дисциплина С1.Б.19 «Соппротивление материалов» требует знания и умений приобретенных в результате освоения предыдущих дисциплин С1.Б.11 «Математика», С1.Б.12 «Физика», С1.Б.17 «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», С1.Б.18 «Теоретическая механика». Дисциплина необходима для изучения курсов: С1.Б.20 «Прикладная механика».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины С1.Б.19 «Соппротивление материалов»

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- методы определения напряжений в деталях и элементах конструкций машин;
- основные принципы расчетов на прочность по допускаемым напряжениям, несущей способности, жесткости, устойчивости и выносливости элементов горных машин;
- определять пространственно-геометрическое положение объектов, обрабатывать и интерпретировать их результаты.

Уметь:

- оценивать и прогнозировать поведение материалов и изделий из них под воздействием различных внешних факторов;
- производить предварительные расчеты при конструировании и эксплуатации горных участков и горнотехнического оборудования;
- создавать и (или) эксплуатировать оборудование и технические системы при строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения;
- осуществлять проектирование при строительстве подземных объектов.

Владеть:

- методами определения внутренних напряжений в деталях машин и элементах конструкции, расчета на прочность и жесткость;
- прочностного расчета элементов конструкций;
- методами прогнозирования и оценки уровня промышленной безопасности на производственных объектах.

Дисциплина С1.Б.19 «Соппротивление материалов» способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки

Ф СВГУ «Рабочая программа направления (специальности)»
(специальности) **21.05.04 «Горное дело» специализация № 2 «Подземная разработка рудных месторождений».**

б) общепрофессиональными (ОПК)

- умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов (ОПК-7);
- владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений ОПК-9).

4. Структура и содержание учебной дисциплины, включая объем контактной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине С1.Б.19 «Сопротивление материалов» включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия), прием контрольных работ.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 132 часов для очной формы обучения, 28 часов для заочной формы обучения.

Объем (в часах) контактной работы на одного обучающегося заочной формы обучения при приеме контрольных работ определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,25 часа.

В зависимости от уровня подготовки и контингента, преподаватель имеет право на корректировку в ту или иную сторону в отношении количества часов и количества проверочных работ.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя индивидуальную сдачу экзамена и (или) индивидуальную сдачу зачета.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи экзамена определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,25 час на одного обучающегося.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,15 часа на одного обучающегося.

Таблица 1 – Очная форма обучения

Форма промежуточной аттестации по семестрам: (4 семестр: зачет; 5 семестр: экзамен)

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоем с учетом зачетов и экзамен ов (час/ зачет.ед
		Аудиторные занятия			Самостоятел ь- ная работа / литература	
		Лекции	Семинарски е (практическ ие) занятия	Лаборато рные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
4-й семестр		32	32		80	360/10
1	Первый модуль: Деформации растяжения (сжатия), сдвига (среза, смятия)	9	8		28	
Тема 1. Исходные понятия. Основные гипотезы и допущения. Виды нагрузок и основных деформаций. Метод сечений. Понятие внутреннего напряжения.		2	1		7	
Тема 2 Деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука при деформации растяжение (сжатие). Потенциальная энергия при деформации растяжение (сжатие).		2	2		7	
Тема 3 Напряженное и деформированное состояние. Общие сведения о напряженном состоянии в точках тела. Исследование напряженного состояния при известных главных напряжениях. Чистый сдвиг		3	3		7	
Тема 4 Деформация сдвига (среза, смятия). Напряжения при сдвиге (срезе, смятии). Закон Гука при деформации сдвига (среза, смятия). Закон парности касательных напряжений.		2	2		7	
2	Второй модуль: Геометрические характеристики плоских сечений	8	8		21	

Тема 5 Статический момент поперечного сечения		2	2		7
Тема 6 Осевые и центробежный моменты инерции поперечного сечения. Моменты инерции некоторых простейших тел		4	4		7
Тема 7 Главные оси и главные моменты инерции поперечного сечения		2	2		7
3	Третий модуль: Деформация кручения, изгиба	15	16		31
Тема 8 Деформация кручения. Основные понятия. Эпюры крутящих моментов. Понятие о кручении сплошного цилиндра. Напряжения и деформации при кручении.		4	4		7
Тема 9 Расчет на прочность и жесткость при кручении. Потенциальная энергия при кручении.		4	4		7
Тема 10 Деформация изгиба. Основные понятия и определения. Поперечные силы и изгибающие моменты. Общие указания к построению эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.		5	4		10
Тема 11 Расчеты на прочность при изгибе. Касательные напряжения при прямом поперечном изгибе.		2	4		7
5-й семестр		34	34		112
4	Четвертый модуль: Сочетание основных деформаций	16	16		48
Тема 12 Косой изгиб. Пространственный изгиб бруса круглого поперечного сечения. Изгиб с растяжением (сжатием) бруса большой жесткости		4	4		12
Тема 13 Основные понятия о гипотезах прочности. Определение эквивалентности напряжений по различным гипотезам прочности. Расчет бруса круглого поперечного сечения на изгиб с кручением, в общем случае его нагружения. Расчет тонкостенных		4	4		12

цилиндрических и сферических резервуаров.					
Тема 14 Сопротивление усталости. Основные понятия об усталости металлов. Предел выносливости. Факторы, влияющие на снижение предела выносливости материалов. Расчет на усталость.		4	4		12
Тема 15 Контактные напряжения и деформации. Основные понятия. Контакт тел, ограниченных сферическими и цилиндрическими поверхностями		4	4		12
5	Пятый модуль: Другие виды деформации	18	18		64
Тема 16 Внецентренное сжатие.		4	4		13
Тема 17 Устойчивость длинных сжатых стержней		2	2		12
Тема 18 Пределы применимости формулы Эйлера. Расчет сжатых стержней на устойчивость по коэффициентам продольного изгиба.		4	4		13
Тема 19 Статически неопределимые балки		4	4		13
Тема 20 Задачи динамики в сопротивлении материалов. Расчет элементов конструкции при заданных ускорениях. Приближенный метод расчета на удар.		4	4		13
	ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа	324			

Таблица 2 – Заочная форма обучения

Форма промежуточной аттестации по годам: (2 курс: 1 контрольная работа, зачет; 3 курс: 1 контрольная работа, экзамен)

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоем с учетом зачетов и экзамен ов (час/ зачет.ед
		Аудиторные занятия			Самостоятел ь- ная работа / литература	
		Лекции	Семинарски е (практическ ие) занятия	Лаборато рные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	2 курс	6	6		94	360/10
1	Первый модуль: Деформации растяжения (сжатия), сдвига (среза, смятия)	2	1,25		33	
	Тема 1. Исходные понятия. Основные гипотезы и допущения. Виды нагрузок и основных деформаций. Метод сечений. Понятие внутреннего напряжения.	0,5			8	
	Тема 2 Деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука при деформации растяжение (сжатие). Потенциальная энергия при деформации растяжение (сжатие).	0,5	0,25		8	
	Тема 3 Напряженное и деформированное состояние. Общие сведения о напряженном состоянии в точках тела. Исследование напряженного состояния при известных главных напряжениях. Чистый сдвиг	0,5	0,5		9	
	Тема 4 Деформация сдвига (среза, смятия). Напряжения при сдвиге (срезе, смятии). Закон Гука при деформации сдвига (среза, смятия). Закон парности	0,5	0,5		8	

	касательных напряжений.				
2	Второй модуль: Геометрические характеристики плоских сечений	1	0,75		25
	Тема 5 Статический момент поперечного сечения	0,25	0,25		8
	Тема 6 Осевые и центробежные моменты инерции поперечного сечения. Моменты инерции некоторых простейших тел	0,5	0,25		9
	Тема 7 Главные оси и главные моменты инерции поперечного сечения	0,25	0,25		8
3	Третий модуль: Деформация кручения, изгиба	3	4		36
	Тема 8 Деформация кручения. Основные понятия. Эпюры крутящих моментов. Понятие о кручении сплошного цилиндра. Напряжения и деформации при кручении.	1	1		9
	Тема 9 Расчет на прочность и жесткость при кручении. Потенциальная энергия при кручении.	0,5	1		9
	Тема 10 Деформация изгиба. Основные понятия и определения. Поперечные силы и изгибающие моменты. Общие указания к построению эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.	1	1		9
	Тема 11 Расчеты на прочность при изгибе. Касательные напряжения при прямом поперечном изгибе.	0,5	1		9
3 курс		8	8		196
4	Четвертый модуль:	4	4		85

	Сочетание основных деформаций				
	Тема 12 Косой изгиб. Пространственный изгиб бруса круглого поперечного сечения. Изгиб с растяжением (сжатием) бруса большой жесткости	1	1		21
	Тема 13 Основные понятия о гипотезах прочности. Определение эквивалентности напряжений по различным гипотезам прочности. Расчет бруса круглого поперечного сечения на изгиб с кручением, в общем случае его нагружения. Расчет тонкостенных цилиндрических и сферических резервуаров.	1	1		22
	Тема 14 Сопротивление усталости. Основные понятия об усталости металлов. Предел выносливости. Факторы, влияющие на снижение предела выносливости материалов. Расчет на усталость.	1	1		21
	Тема 15 Контактные напряжения и деформации. Основные понятия. Контакт тел, ограниченных сферическими и цилиндрическими поверхностями	1	1		21
5	Пятый модуль: Другие виды деформации	4	4		111
	Тема 16 Внецентренное сжатие.	0,5	0,5		22
	Тема 17 Устойчивость длинных сжатых стержней	1	1		22
	Тема 18 Пределы применимости формулы Эйлера. Расчет сжатых стержней на устойчивость по коэффициентам	1	1		22

	продольного изгиба.				
	Тема 19 Статически неопределимые балки	1	1		22
	Тема 20 Задачи динамики в сопротивлении материалов. Расчет элементов конструкции при заданных ускорениях. Приближенный метод расчета на удар.	0,5	0,5		23
	ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа	318			

5. Образовательные технологии

Реализация рабочей программы осуществляется во время аудиторных занятий – лекций и практических занятий. На лекциях проводится контроль усвоенного материала в форме устного опроса. На практических занятиях закрепляются знания полученные на лекции в форме решения задач.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение теоретического материала по основным и дополнительным источникам литературы, решение контрольных работ.

Целью самостоятельной работы студентов является углубленное изучение отдельных тем читаемого курса для дальнейшего изучения дисциплин по данному профилю подготовки.

№ п/п	Форма работы	Объем работы, час		Учебно-методическое обеспечение
1	Усвоение текущего учебного материала	70	80	См. Список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций
2	Подготовка к контрольной работе	-	60	Список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций и практических занятий
3	Решение задач самостоятельно	50	-	См. Список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций
4	Подготовка к зачету	30	70	Список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций и практических занятий

5	Подготовка к экзамену	46	90	Список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций и практических занятий
	Итого	196	290	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины С1.Б.19 «Соппротивление материалов»

а) основная литература

1. Александров А.В. Соппротивление материалов: учеб. для студентов вузов: рекомендован. М-вом образования и науки/А.В. Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин; под ред. А.В. Александров/Державин Б.П..-: Высш.шк. М.. 2008.-560:ил. экземпляров 20шт.

2. Межецкий, Г.Д. Соппротивление материалов : учебник / Г.Д. Межецкий, Г.Г. Загребин, Н.Н. Решетник. – 5-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2016. – 432 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453911>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-02628-7.

3. Сборник задач по соппротивлению материалов с теорией и примерами : учебное пособие / ред. А.Г. Горшков, Д.В. Тарлаковский. – Москва : Физматлит, 2011. – 613 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79828> – ISBN 5-9221-0199-4.

б) дополнительная литература

1. Атапин, В.Г. Соппротивление материалов: Краткий теоретический курс / В.Г. Атапин. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 204 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228576>. – ISBN 978-5-7782-1593-1. – Текст : электронный

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины С1.Б.14 «Соппротивление материалов»

Перечень материально-технических средств учебной поточной аудитории для чтения лекций: Компьютер стационарный, переносной; Мультимедийный проектор; Экран настенный; Коммутационный комплект для проектора; Звуковая колонка; Плакаты: виды нагрузок и основных деформаций, деформация растяжения (сжатия), напряженное состояние при растяжении (сжатии), геометрические характеристики плоских сечений, моменты инерции некоторых простейших сечений, деформация изгиба, общие указания к построению эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.

Перечень материально-технических средств учебного помещения для проведения практических занятий: Компьютер стационарный, переносной; Мультимедийный проектор; Экран настенный; Коммутационный комплект для проектора; Звуковая колонка;

9. Рейтинг-план дисциплины**С1.Б19 Сопротивление материалов**Политехнический институтКурс 2, Группа ПРРМ- семестр 4 20___/20___ учебный годПреподаватель (и): Ельникова Елена АлександровнаКафедра автомобильного транспорта

Аттестационный период	№ модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Максимальное количество баллов
1	1	Деформация растяжения (сжатия), сдвига (среза, смятия)	Вопросы входного контроля	7
			Практические занятия (Практических работ за период 6)	30
			Тест 3.3.1 «Основные понятия», «Классификация сил. Метод сечений», «Эпюры внутренних сил», «Расчет конструктивных элементов при растяжении (сжатии)»	43
			Самостоятельная работа № 1 «Расчет статически определимого бруса при растяжении-сжатии»	10
			Итоговый контроль по модулю	90
2	2	Геометрические характеристики плоских сечений	Практические занятия (Практических работ за период 5)	25
			Тест 3.3.2 «Геометрические характеристики плоской системы», «Расчет конструктивных элементов при изгибе»	12
			Самостоятельная работа № 2 «Расчет геометрических характеристик плоского сечения»	10
			Итоговый контроль по модулю	47
3	3	Деформация кручения, изгиба	Практические занятия (Практических работ за период 5)	25
			Тест № 3.3.3 «Расчет конструктивных элементов при кручении и срезе», «Кручение тонкостенного бруса»	14
			Самостоятельная работа № 3 «Расчет на прочность стержня, работающего на кручение»	10
			Итоговый контроль по модулю	49
Итоговый контроль за семестр				186

С1.Б19 Сопротивление материаловПолитехнический институтКурс 3, Группа ПРРМ- семестр 5 20___/20___ учебный годПреподаватель (и): Ельникова Елена АлександровнаКафедра автомобильного транспорта

Аттестационный период	№ модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Максимальное количество баллов
1	4	Гипотезы прочности и их применение	Вопросы входного контроля	8
			Практические занятия (Практических работ за период 6)	30
			Тест 3.3.4 «Деформированное состояние. Критерии прочности», «Косой изгиб. Внецентренное растяжение», «Изгиб и кручение вала»	17
			Самостоятельная работа	10
			Итоговый контроль по модулю	65
2	5	Другие виды деформации	Практические занятия (Практических работ за период 6)	30
			Самостоятельная работа	10
3			Практические занятия (Практических работ за период 5)	25
			Тест 3.3.5 «Устойчивость упругих систем»	9
			Самостоятельная работа	10
			Итоговый контроль по модулю	84
Итоговый контроль за семестр				149

10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки 21.05.04 «Горное дело» (уровень специалитет), Специализация № 2 «Подземная разработка рудных месторождений» (Приложение 2)

11. Приложение

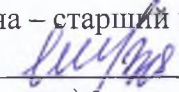
Приложение 1 Ф СВГУ «Фонд оценочных средств» для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Приложение 2. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки

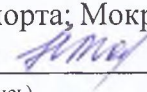
Приложение 3. Лист изменений и дополнений

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению (специальности) подготовки **21.05.04 «Горное дело (уровень специалитет)»**, утвержденного министерством науки и высшего образования приказ № 1298 от 17.10.2016г.

Автор: Ельникова Елена Александровна – старший преподаватель

30.01.2020  Е.А. Ельникова
(дата, подпись)

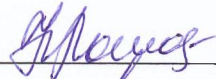
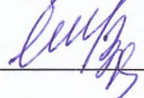
И.о. зав. кафедрой автомобильного транспорта: Мокрицкая Наталья Ивановна – к.п.н

30.01.2020  Н.И. Мокрицкая
(дата, подпись)

10.Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки 21.05.04 «Горное дело» (уровень специалитет), Специализация № 2 «Подземная разработка рудных месторождений»

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения по базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Математика	Изменение координат при параллельном переносе и повороте осей. Производная, интеграл, исследование функции на максимум-минимум. Частные производные и полный дифференциал, двойной интеграл. Однородные дифференциальные уравнения второго порядка
Физика	Механика в полном объеме. Основные законы механики. Физические свойства твердых тел.
Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика	Проекция силы на ось и на плоскость
Теоретическая механика	Равновесие плоской и пространственной систем сил, системе сил сходящихся в одной точке, сил направленных по прямой и соответствующих уравнений, применению этих уравнений для определения реакций, внутренних усилий.

Ведущие лекторы по дисциплинам:

	/ <u>Ворожобин В.В.</u>
	/ <u>Кривотенникова</u>
	/ <u>Космакин А.С.</u>
	/ <u>Евменков С.А.</u>

Лист изменений и дополнений на 20___/20___ учебный год

в рабочую программу учебной дисциплины

С1.Б.19 «Сопротивление материалов»

Направления подготовки (специальности)

21.05.04 «Горное дело»

Профиль подготовки (специализация)

Специализация № 2 «Подземная разработка рудных месторождений»

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

_____ в пункт 4 вносятся следующие дополнения _____ (контактная работа) _____

Автор: Ельникова Елена Александровна – старший преподаватель

_____ Е.А. Ельникова
(дата, подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
автомобильного транспорта, _____

(дата, № протокола)

И.о. зав. кафедрой автомобильного транспорта: Мокрицкая Наталья Ивановна – к.п.н

_____ Н.И. Мокрицкая
(дата, подпись)