

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИАТ
ФГБОУ ВО «МГТУ»

М.В. Васёха



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина

Б1.Б.31 Сопротивление материалов

код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность

**21.05.05 Физические процессы горного или
нефтегазового производства**

код и наименование направления подготовки /специальности/

Направленность/специализация

**специализация № 2 «Физические процессы
нефтегазового производства»**

наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника

Горный инженер (специалист)

указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик

кафедра технической механики и инженерной графики

наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2019

Лист согласования

1. Разработчик(и)

к.т.н, доцент каф. ТМИГ
должность


подпись

Панкратов А.А.
И.О.Фамилия

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы ТМИГ, протокол № 8.
наименование кафедры

24.04.19
дата


подпись

Панкратов А.А.
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3. Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой по направлению подготовки/специальности
Заведующий выпускающей кафедры Морского нефтегазового дела

18.06.19
дата


подпись

Васеха М.В.
Ф.И.О.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1.Б.31	Соппротивление материалов	<p>Цель дисциплины – формирование компетенций (части компетенций) в соответствии с ФГОС по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства и учебным планом для направления подготовки/специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализации №2 Физические процессы нефтегазового производства.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дать представления о постановке инженерных и технических задач, их формализации, выборе модели изучаемого механического явления. - Привить навыки и умения использования математического аппарата для решения инженерных задач, а также для применения теоретических положений при решении прикладных задач. - Освоить методы расчета конструкций и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость. <p>В результате освоения дисциплины «Соппротивление материалов» обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы расчетов на прочность при статическом и динамическом воздействии нагрузок на элементы инженерных конструкций; - критерии предельного состояния в зависимости от свойств материала, условий работы и назначения конструкций; - основные методы расчетов на жесткость и устойчивость элементов конструкций. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать соответствующие конкретные задачи механики, связанные с прочностью, жесткостью и устойчивостью элементов конструкций; - применять полученные знания при изучении специальных дисциплин. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийным аппаратом дисциплины; - методами составления расчетных схем и методами расчетов стержневых систем при статическом и динамическом воздействии нагрузок. <p>Реализуемые компетенции ОК-1, ОПК-5, ПСК-2.3</p> <p>Формы отчетности Семестр 3 – зачет оценкой</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (специализация №2: Физические процессы нефтегазового производства), утвержденного Министерством образования и науки РФ 12.09.2016, № 1156, учебного плана в составе ОПОП по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (специализация №2: Физические процессы нефтегазового производства) 2017 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля).

Цель дисциплины – формирование компетенций (части компетенций) в соответствии с ФГОС по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства и учебным планом для направления подготовки/специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализации №2 Физические процессы нефтегазового производства.

Задачи дисциплины:

- Дать представления о постановке инженерных и технических задач, их формализации, выборе модели изучаемого механического явления.
- Привить навыки и умения использования математического аппарата для решения инженерных задач, а также для применения теоретических положений при решении прикладных задач.
- Освоить методы расчета конструкций и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость.

3. Требования к уровню подготовки специалиста и планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Соппротивление материалов» направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства

Таблица 2 –результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1	ОПК- 5: готовностью использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений полезных ископаемых и горных отводов	Компетенция реализуется полностью	Знать: основные законы сопротивления материалов, связанные с профессиональной деятельностью Уметь: применять основные законы сопротивления материалов, связанные с профессиональной деятельностью Владеть: навыками применения основных законов сопротивления материалов, связанных с профессиональной деятельностью
2	ОК- 1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Компетенция реализуется полностью	Знать: физические процессы, протекающие на при деформации элемента конструкции. Уметь: определять характеристики деформированных элементов конструкции, на основе теоретического и экспериментального исследования

			Владеть: методами решения задач сопротивления материалов с помощью математического аппарата.
3	ПСК-2.3: готовностью продемонстрировать владение физико-техническими методами и средствами получения и анализа информации об объектах добычи, транспорта и хранения углеводородного сырья, необходимой для эффективного и безопасного ведения всех видов работ, включая объекты, реализующие морские нефтегазовые технологии.	Компетенция реализуется полностью	Знать: основные методы исследования деформированного элемента конструкции. Уметь: определять характеристики деформированных элементов конструкции, на основе теоретического и экспериментального исследования Владеть: методами решения задач сопротивления материалов с помощью математического аппарата.

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	3							
Аудиторные часы								
Лекции	12			12				
Практические работы	12			12				
Лабораторные работы	10			10				
Часы на самостоятельную и контактную работу								
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)								
Прочая самостоятельная и контактная работа	38			38				
Подготовка к промежуточной аттестации								
Всего часов по дисциплине	72			72				

Формы промежуточного и текущего контроля

Экзамен	-			-				
---------	---	--	--	---	--	--	--	--

Зачет/зачет с оценкой	-/+				-/+				
Курсовая работа (проект)	-				-				
Количество расчетно-графических работ	1				1				
Количество контрольных работ	-				-				
Количество рефератов	-				-				
Количество эссе	-				-				

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

№	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
		Очная				Заочная			
		Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
1	Введение. Основные понятия и допущения. Основы теории напряженно-деформированного состояния.	2		2	6				
2	Внутренние силовые факторы (ВСФ), метод сечений.	2	2	2	6				
3	Растяжение и сжатие. Опытное изучение механических свойств материалов при растяжении-сжатии. Механические характеристики материалов. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.	2	2	2	6				
4	Сдвиг. Напряжения при сдвиге. Расчет на прочность. Геометрические характеристики сечений. Моменты инерции простейших фигур.	2	2	2	6				
5	Кручение. Напряжения и деформации при кручении. Расчет на прочность и жесткость при кручении.	2	2	2	6				
6	Прямой (поперечный) изгиб. Определение нормальных напряжений. Деформации при изгибе. Расчеты на прочность	2	2	2	8				
Итого:		12	10	12	38				

Таблица 5 - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КР/КП	РГР	к/р	э	СРС	
ОПК-5	+	+	+		+			+	РГР, лабораторные работы, практические ра-

									боты
ОК-1	+	+	+		+			+	РГР, лабораторные работы, практические работы
ПСК-2.3	+	+	+		+			+	РГР, лабораторные работы, практические работы

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, КР/КП – курсовая работа (проект), РГР – расчетно-графическая работа, к/р – контрольная работа, э - эссе, СРС – самостоятельная работа студентов

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	3
1	Внутренние силовые факторы (ВСФ), метод сечений.	2
2	Растяжение и сжатие. Опытное изучение механических свойств материалов при растяжении-сжатии. Механические характеристики материалов. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.	2
3	Сдвиг. Напряжения при сдвиге. Расчет на прочность. Геометрические характеристики сечений. Моменты инерции простейших фигур.	2
4	Кручение. Напряжения и деформации при кручении. Расчет на прочность и жесткость при кручении.	2
5	Прямой (поперечный) изгиб. Определение нормальных напряжений. Деформации при изгибе. Расчеты на прочность	2
	Итого	10

Таблица 7- Перечень практических работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	3
1	Введение. Основные понятия и допущения. Основы теории напряженно-деформированного состояния.	2
2	Внутренние силовые факторы (ВСФ), метод сечений.	2
3	Растяжение и сжатие. Опытное изучение механических свойств материалов при растяжении-сжатии. Механические характеристики материалов. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.	2
4	Сдвиг. Напряжения при сдвиге. Расчет на прочность. Геометрические характеристики сечений. Моменты инерции простейших фигур.	2
5	Кручение. Напряжения и деформации при кручении. Расчет на прочность и жесткость при кручении.	2
6	Прямой (поперечный) изгиб. Определение нормальных напряжений. Деформации при изгибе. Расчеты на прочность	2
	Итого	12

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Курсовая работа не предусмотрена.

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Методические указания к практическим работам.
2. Методические указания к выполнению РГР.
3. Методические указания к самостоятельной работе обучающихся.
4. Ходяков И.В. Прикладная механика в лабораторных работах: Учебное пособие. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2002.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. - Изд. 13-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2014. - 319 с. (20 экз.)
2. Сопротивление материалов : учеб. для студентов высш. техн. учеб. заведений : репр. изд. / А. В. Дарков, Г. С. Шпиро. - Изд. 5-е, перераб. и доп. - Москва : Альянс, 2014. - 622, [2] с. (20 экз.)

Дополнительная литература:

3. Сопротивление материалов : учебник для вузов / П. А. Степин. - Изд. 8-е. - Подольск : Интеграл, 2006. - 366, [1] с. (45 экз.)
4. Сопротивление материалов : учебник для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин; под ред. А. В. Александрова. - 4-е изд., испр. - Москва : Высш. шк., 2004. - 560 с. (197 экз.)
5. Сборник задач по сопротивлению материалов : учеб. пособие для вузов / Н. М. Беляев, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников и др. ; под ред. Л. К. Паршина. - Санкт-Петербург : Иван Федоров, 2003. - 432 с. (300 экз.)

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.2008)
2. Офисный пакет MicrosoftOffice 2007 RussianAcademicOPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009)
3. Офисный пакет MicrosoftOffice 2010 RussianAcademicOPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27.07. 2010г.)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	218В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими сред-

	<p>типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)</p>	<p>ствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> –учебные столы - 11 шт. –доска аудиторная -1 шт.; –мультимедиапроектор BenQ, -1шт.; –экран на штативе -1шт.; –учебно-наглядные пособия; <p>Посадочных мест – 21.</p>
2.	<p>317В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 183010, Мурманск, пр. Кирова, д.2, (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и демонстрационным оборудованием, служащим для представления учебной информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы - 64 шт.; - доска аудиторная – 2 шт. - проектор Acer P5271i XGA 1024 - 1 шт.; - экран настенный 183*240 ScreenMedia (MW) – 1 шт. <p>Посадочных мест – 123</p>
3.	<p>417В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 183010, Мурманск, пр. Кирова, д.2, (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и демонстрационным оборудованием, служащим для представления учебной информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 161 шт.; - доска аудиторная – 5 шт.; - проектор Toshiba GDP-TW355 - 1 шт.; - экран настенный Draper Targa 300*401 – 1 шт. <p>Посадочных мест – 318</p>
4.	<p>229В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> – учебные столы - 15 шт.; – доска аудиторная – 1 шт.; – мультимедиапроектор BenQ, - 1шт.; – экран на штативе - 1шт.; – стенд для исследования затяжки болтового соединения -1 шт.; – стенд для исследования трения в резьбе -1 шт.; – установка для испытаний ременной передачи ДМ73 -1 шт.; – установка для исследования соединений

		<p>ДМ22А -1 шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> – установка для исследования трения в подшипниках ДМ28 -1 шт.; – установка для испытаний оболочечной муфты ДМ76 -1 шт.; – установка для определения параметров вибрации редуктора -1 шт.; – установка для определения параметров втулочно-пальцевой муфты -1 шт.; – макет механического вариатора -1 шт.; – редукторы зубчатые цилиндрические -2 шт.; – редуктор зубчатый конический -1 шт.; – редукторы червячные -4 шт.; – макеты механизмов; – макеты муфт; – индикатор часового типа -1 шт.; <p>Посадочных мест – 29.</p>
5.	<p>Лаборатория сопротивления материалов - Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В», цокольный этаж),</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> – учебные столы – 12 шт.; – стол для преподавателя – 1 шт.; – доска аудиторная – 1 шт.; – гидравлическая машина для испытаний на растяжение ГМС-50 -1 шт.; – пресс статический универсальный ПСУ-50 -1 шт.; – машина для испытаний на усталость НУ -1 шт.; – универсальная машина механическая УММ-5 -1 шт.; – установка для испытаний на кручение АМ-1 -1 шт.; – консольная балка круглого поперечного сечения для определения прогиба и угла поворота сечений -1 шт.; – зеркальные приборы типа Мартенса для измерения угла поворота 7 -2 шт.; – консольная балка прямоугольного поперечного сечения для определения деформаций при косом изгибе -1 шт.; – установка для определения напряжений в сечениях двухопорной балки ЦДМ-10 -1 шт.; – установки для определения критической силы для сжатого стержня -2 шт.; – установка для определения реакции опоры статически неопределимой балки -1 шт.; – маятниковый копер -1 шт.; – установка для определения жесткости пружины ДП-6А -1 шт.; – прибор ЦТИ-10 -1 шт.;

		<ul style="list-style-type: none"> – приборы ИД-70 -2 шт.; – индикаторы часового типа-4 шт.; Посадочных мест – 25.
6.	227В Специальное помещение для самостоятельной работы - зал электронных и информационных ресурсов	Укомплектовано специализированной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: <ul style="list-style-type: none"> -персональные компьютеры «МАРТ» - 6 шт. -мониторы АОС F22 – 6 шт. Посадочных мест - 6
7.	201С Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: <ul style="list-style-type: none"> – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры (Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Посадочных мест – 15

Таблица 9 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – зачет с оценкой)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение лекций	5	10	По расписанию
	Посещений менее 75% – 0 баллов, посещение 100% лекций – 10 баллов, посещение 75% лекций – 5 баллов.			
2.	Посещение практических занятий	10	20	По расписанию
	Посещений менее 75% – 0 баллов, посещение 100% лекций – 20 баллов, посещение 75% лекций – 10 баллов.			
3.	Выполнение и защита расчетно-графической работы (1)	5	10	9-14 неделя
	Выполнение и защита расчетно-графической работы на 100% - 10 баллов, на 75% - 7 баллов, на 51% - 5 баллов			
	ИТОГО за работу в семестре	min - 60	max - 80	
Промежуточная аттестация «экзамен»				
Если обучающийся не набрал минимальное количество баллов, то он не допускается к промежуточной аттестации (экзамену). В этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля.				
	Экзамен	min - 10	max - 20	
	Оценка «5» - 20 баллов, Оценка «4» - 15 баллов, Оценка «3» - 10 баллов			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min - 70	max-100	
Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)				
Шкала баллов для определения итоговой оценки:				
91 - 100 баллов - оценка «5»,				
81-90 баллов - оценка «4»,				
70- 80 баллов - оценка «3»,				
69 и менее баллов - оценка «2»				
Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося.				