

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
А.Ф. Иванов
«24» 06 2019 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.13.01
СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленности (профили) программ: Эксплуатация и обслуживание объектов
добычи нефти

Бурение нефтяных и газовых скважин

Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта
и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Авторы	М.М. Алиев С.В. Шафиева		24.06.19
Рецензент	О.А. Шипилова		24.06.19
Зав. обеспечивающей кафедрой «Нефтегазовое оборудование и технология машиностроения»	Г.И. Бикбулатова		24.06.19
СОГЛАСОВАНО:			
Зав. выпускающей кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»	А.В. Насыбуллин		24.06.19
Зав. выпускающей кафедрой «Бурение нефтяных и газовых скважин»	Л.Б. Хузина		24.06.19
Зав. выпускающей кафедрой «Транспорт и хранение нефти и газа»	М.М. Алиев		24.06.19

Альметьевск, 2019

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 6.1. Перечень оценочных средств
 - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
 - 6.3. Варианты оценочных средств
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины
Приложение 2. Лист внесения изменений
Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Соппротивление материалов» разработана заведующим кафедрой транспорта и хранения нефти и газа Алиевым М.М. и доцентом кафедры нефтегазового оборудования и технологии машиностроения Шафиевой С.В.

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

Компетенции обучающегося и индикаторы достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1.1 умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля ОПК-1.2 умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей ОПК-1.4 знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов	Знать: - принципиальные особенности моделирования математических и физических процессов; - методы расчета стержневых элементов в условиях различного нагружения. Уметь: - использовать основные законы механики; - использовать законы и методы решения механико-математических задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности. Владеть: - методами решения механико-математических задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-8. Лабораторные работы по темам 2, 3, 5-7 Промежуточная аттестация: Экзамен
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять	ОПК-4.1 знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на	Знать: - основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 2-7. Лабораторные работы по темам

экспериментальные данные	производстве	конструкций; - методы определения механических характеристик материалов; - технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании. Уметь: - проводить типовые эксперименты на стандартном оборудовании; - обрабатывать результаты эксперимента. Владеть: - методами и средствами выполнения экспериментальных работ; - методами обработки и анализа результатов эксперимента; - навыками для описания выполненных экспериментов	2, 3, 5-7 Промежуточная аттестация: Экзамен
--------------------------	--------------	---	--

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к дисциплинам обязательной (базовой) части Блока 1 «Дисциплины (модули)» – Б1.О.13.01 ОПОП по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре^{1/} на 1 курсе во 2 семестре^{2/} на 2 курсе в 3 семестре^{3/}.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- лекции 16^{1/}/16^{2/}/16^{3/} ч.;
- лабораторные занятия 18^{1/}/16^{2/}/18^{3/} ч.

Самостоятельная работа – 38^{1/}/40^{2/}/38^{3/} ч.

¹ Очная форма обучения

² Очная форма обучения (СПО)

³ Очно-заочная форма обучения

Контроль (экзамен) – 36¹/36²/36³ ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен в 3 семестре / экзамен во 2 семестре / экзамен в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения (очная форма обучения / очная форма обучения (СПО))

№ п/п	Тема дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия	
1	Наука о сопротивлении материалов. Метод сечений	3/2	2/2	-	-	2/2
2	Растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов	3/2	2/2	-	6/4	8/8
3	Геометрические характеристики плоских сечений	3/2	1/1	-	2/2	4/4
4	Основы теории напряженного и деформированного состояния	3/2	3/3	-	-	3/4
5	Сдвиг. Кручение	3/2	2/2	-	2/2	4/4
6	Изгиб	3/2	2/2	-	4/4	10/10
7	Устойчивость равновесия деформируемых систем	3/2	2/2	-	4/4	4/4
8	Расчет тонкостенных оболочек и толстостенных труб	3/2	2/2	-	-	3/4
	Итого по дисциплине		16/16	-	18/16	38/40

Очно-заочная форма обучения (профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»)

№ п/п	Тема дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия	
1	Наука о сопротивлении материалов. Метод сечений	3	2	-	-	2
2	Растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов	3	2	-	6	8
3	Геометрические характеристики плоских сечений	3	1	-	2	4
4	Основы теории напряженного и деформированного состояния	3	3	-	-	3
5	Сдвиг. Кручение	3	2	-	2	4
6	Изгиб	3	2	-	4	10
7	Устойчивость равновесия деформируемых систем	3	2	-	4	4
8	Расчет тонкостенных оболочек и толстостенных труб	3	2	-	-	3
	Итого по дисциплине		16	-	18	38

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Количество часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 3.1			
Тема 1. Наука о сопротивлении материалов. Метод сечений (2 ч.)			
Лекция 1. Наука о сопротивлении материалов. Изучаемые объекты. Основные гипотезы и принципы. Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Напряжения в сечении. Деформации	2	<i>Лекция-визуализация</i>	ОПК-1
Тема 2. Растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов (8 ч.)			
Лекция 2. Понятие осевого растяжения (сжатия). Внутренние силы. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль упругости. Условия прочности и жесткости при растяжении-сжатии. Испытания материалов при растяжении. Диаграмма растяжения материала. Механические характеристики материалов. Испытания на	2	<i>Лекция-визуализация</i>	ОПК-1 ОПК-4

сжатие			
Лабораторное занятие №1,2 (Лабораторная работа №1). Испытание стали на растяжение	4		ОПК-1 ОПК-4
Лабораторное занятие №3 (Лабораторная работа №2). Испытание на сжатие образцов из различных материалов	2		ОПК-1 ОПК-4
Тема 3. Геометрические характеристики плоских сечений (3 ч.)			
Лекция 3. Статические моменты площади. Моменты инерции. Зависимости между моментами инерции при повороте координатных осей. Моменты сопротивления	1		ОПК-1
Лабораторное занятие №4 (Лабораторная работа №3). Определение центра тяжести плоских фигур	2		ОПК-1 ОПК-4
Тема 4. Основы теории напряженного и деформированного состояния (3 ч.)			
Лекция 3. Напряженное состояние в точке тела. Виды напряженных состояний. Линейное напряженное состояние. Плоское напряженное состояние. Объемное напряженное состояние	1	Лекция-визуализация	ОПК-1 ОПК-4
Лекция 4. Обобщенный закон Гука. Потенциальная энергия деформации. Удельная потенциальная энергия деформации при объемном напряженном состоянии. Критерии (теории) прочности	2		ОПК-1
Дисциплинарный модуль 3.2			
Тема 5. Сдвиг. Кручение (4 ч.)			
Лекция 5. Внутренние усилия и напряжения в поперечных сечениях стержня при сдвиге. Чистый сдвиг. Деформации при чистом сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения. Напряжения в поперечных сечениях стержня при кручении. Деформации при кручении. Расчет на прочность и жесткость при кручении	2		ОПК-1
Лабораторное занятие №5 (Лабораторная работа №4). Определение модуля сдвига при кручении	2		ОПК-1 ОПК-4
Тема 6. Изгиб (6 ч.)			
Лекция 6. Чистый и поперечный изгиб в главных плоскостях. Нормальные напряжения при плоском изгибе прямого стержня. Касательные напряжения при изгибе. Расчет на прочность при изгибе. Жесткость при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси	2		ОПК-1
Лабораторное занятие №6 (Лабораторная работа №5). Определение перемещений поперечных сечений статически определимой балки	2		ОПК-1 ОПК-4
Лабораторное занятие №7 (Лабораторная	2		ОПК-1

работа №6). Определение прогибов при косом изгибе			ОПК-4
Тема 7. Устойчивость равновесия деформируемых систем (6 ч.)			
Лекция 7. Устойчивость сжатых стержней. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений. Понятие о потере устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности. Формула Ф.С. Ясинского. Расчет по коэффициентам уменьшения допускаемых напряжений	2		ОПК-1
Лабораторное занятие №8,9 (Лабораторная работа №7). Испытание стального стержня на продольно-поперечный изгиб	4		ОПК-1 ОПК-4
Тема 8. Расчет тонкостенных оболочек и толстостенных труб (2 ч.)			
Лекция 8. Безмоментная теория тонкостенных оболочек. Уравнения безмоментной теории. Расчет тонкостенных сосудов, имеющих форму тел вращения. Расчет толстостенных труб. Задача Ляме. Определение напряжений и радиальных перемещений в толстостенных цилиндрах. Расчет толстостенных цилиндров по различным теориям прочности	2		ОПК-1

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактными занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к лабораторным работам;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;

- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах, связанных с расчетами конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Сопротивление материалов» приведены в методических указаниях:

Шафиева С.В. Сопротивление материалов: методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Сопротивление материалов» / С.В. Шафиева. – Альметьевск: АГНИ, 2019.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Сопротивление материалов» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Банк тестовых заданий
2	Лабораторная работа	Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности	Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы к их защите

		аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям	
Промежуточная аттестация			
3	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме по всем темам дисциплины	Перечень вопросов и задач к экзамену

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
				Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
				Критерии оценивания результатов обучения			
				«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
1	ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1.1 умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля ОПК-1.2 умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей ОПК-1.4 знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов	Знать: - принципиальные особенности моделирования математических и физических процессов; - методы расчета стержневых элементов в условиях различного нагружения	Сформированные систематические представления о принципиальных особенностях моделирования математических и физических процессов; методах расчета стержневых элементов в условиях различного нагружения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о принципиальных особенностях моделирования математических и физических процессов; методах расчета стержневых элементов в условиях различного нагружения	Неполные представления о принципиальных особенностях моделирования математических и физических процессов; методах расчета стержневых элементов в условиях различного нагружения	Фрагментарные представления о принципиальных особенностях моделирования математических и физических процессов; методах расчета стержневых элементов в условиях различного нагружения
			Уметь: - использовать основные законы механики; - использовать законы и методы решения механико-математических задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности	Сформированное умение использовать основные законы механики; использовать законы и методы решения механико-математических задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать основные законы механики; использовать законы и методы решения механико-математических задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое умение использовать основные законы механики; использовать законы и методы решения механико-математических задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности	Фрагментарное умение использовать основные законы механики; использовать законы и методы решения механико-математических задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности
			Владеть: - методами решения	Успешное и систематическое владение методами	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение	В целом успешное, но не систематическое владение методами	Фрагментарное владение методами решения механико-

			механико-математических задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности	решения механико-математических задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности	методами решения механико-математических задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности	решения механико-математических задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности	математических задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности
2	ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1. знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Знать: - основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций; - методы определения механических характеристик материалов; - технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании	Сформированные систематические представления об основных методах исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций; о методах определения механических характеристик материалов; о технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных методах исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций; о методах определения механических характеристик материалов; о технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании	Неполные представления об основных методах исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций; о методах определения механических характеристик материалов; о технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании	Фрагментарные представления об основных методах исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций; о методах определения механических характеристик материалов; о технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании
			Уметь: - проводить типовые эксперименты на стандартном оборудовании; - обрабатывать результаты эксперимента	Сформированное умение проводить типовые эксперименты на стандартном оборудовании; обрабатывать результаты эксперимента	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить типовые эксперименты на стандартном оборудовании; обрабатывать результаты эксперимента	В целом успешное, но не систематическое умение проводить типовые эксперименты на стандартном оборудовании; обрабатывать результаты эксперимента	Фрагментарное умение проводить типовые эксперименты на стандартном оборудовании; обрабатывать результаты эксперимента

			Владеть: - методами и средствами выполнения экспериментальных работ; - методами обработки и анализа результатов эксперимента; - навыками для описания выполненных экспериментов	Успешное и систематическое владение методами и средствами выполнения экспериментальных работ; методами обработки и анализа результатов эксперимента; навыками для описания выполненных экспериментов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами и средствами выполнения экспериментальных работ; методами обработки и анализа результатов эксперимента; навыками для описания выполненных экспериментов	В целом успешное, но не систематическое владение методами и средствами выполнения экспериментальных работ; методами обработки и анализа результатов эксперимента; навыками для описания выполненных экспериментов	Фрагментарное владение методами и средствами выполнения экспериментальных работ; методами обработки и анализа результатов эксперимента; навыками для описания выполненных экспериментов
--	--	--	---	--	---	---	---

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

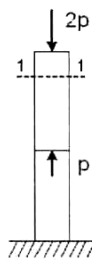
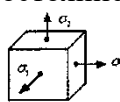
Тестирование компьютерное по дисциплине «Сопротивление материалов» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

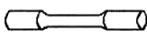
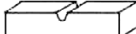
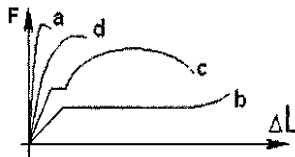
6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

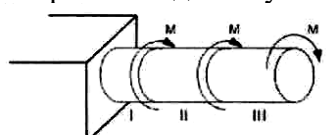
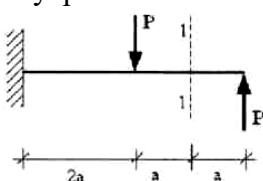
6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций (ОПК-1, ОПК-4 - Знания)

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 3.1					
ОПК-1	Способность твердого тела сопротивляться внешним нагрузкам не разрушаясь, называется...	прочностью	жесткостью	устойчивостью	выносливостью
	Тело, ограниченное двумя криволинейными поверхностями, расстояние между которыми мало по сравнению с прочими размерами, называется...	пластинкой	стержнем (брусом)	массивом (пространственным телом)	оболочкой
	Для стержня нормальные напряжения, действующие в сечении 1-1, будут... 	сжимающими и	равны нулю	растягивающими и сжимающими	растягивающими
	Выбрать наиболее точную запись условия прочности при растяжении и сжатии	$\sigma = \frac{N}{A} = [\sigma]$	$\sigma = \frac{N}{A} \geq [\sigma]$	$\sigma = \frac{N}{A} \leq [\sigma]$	$\sigma = \frac{N}{A} > [\sigma]$
	На трех взаимно-перпендикулярных гранях элемента действуют нормальные напряжения σ_1, σ_2 и σ_3 . Тогда напряженное состояние называется... 	объемным	линейным	чистым сдвигом	плоским

ОПК-4	По какой характеристике определяется допустимое напряжение для пластичных материалов?	σ_T	$\sigma_{ПЦ}$	σ_y	σ_B
	Напряжение, соответствующее наибольшей нагрузке, предшествующей разрушению образца, называется...	пределом текучести	пределом прочности	пределом упругости	пределом пропорциональности
	Образец из малоуглеродистой стали, предназначенный для испытания на растяжение, имеет вид...				
	Примером анизотропного материала является...	сталь	древесина	чугун	бетон
	Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали имеет вид... 	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>b</i>

Дисциплинарный модуль 3.2

ОПК-1	Чистый сдвиг – это такой вид напряженного состояния, когда по граням элемента действуют только...	касательные напряжения	нормальные напряжения	нормальные и касательные напряжения	главные напряжения
	В скручиваемом стержне максимальные касательные напряжения действуют... 	На II участке	На I и II участках	На I участке	На III участке
	В сечении 1-1 имеют место внутренние силовые факторы 	$M=0, Q=0$	$M=0, Q \neq 0$	$M \neq 0, Q \neq 0$	$M \neq 0, Q=0$
	Стержни средней гибкости рассчитывают на устойчивость по формуле...	Эйлера	Ясинского	Эйлера или Ясинского	по условию прочности
	При потере устойчивости сжатого стержня изгиб происходит в плоскости...	наименьшей жесткости	расположенной под углом 45° к осям наибольшей и наименьшей жесткости	расположенной в любом случайном направлении	перпендикулярной оси наибольшей жесткости

6.3.2. Лабораторные работы (ОПК-1, ОПК-4)

6.3.2.1. Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории для проведения занятий лабораторного типа, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Задания и вопросы к защите лабораторных работ:

Лабораторная работа №1. Испытание стали на растяжение.

Задание. Исследовать процесс растяжения стального образца. Определить механические характеристики материала образца.

Вопросы к защите:

1. Что называется пределом пропорциональности, пределом текучести, пределом упругости, пределом прочности?

2. Какие механические характеристики материала можно определить по диаграмме растяжения?

3. Что называется условным пределом текучести? Для каких материалов он определяется?

4. Какое явление называется наклепом?

5. Почему для испытаний нельзя делать образцы произвольной формы и размеров?

6. Какие размеры образца должны быть измерены до и после эксперимента?

7. Чем отличаются диаграммы растяжения пластичного и хрупкого материалов?
8. Какие деформации называются упругими и какие остаточными или пластическими?
9. Как проходит линия разгрузки?
10. Какие свойства материала характеризует величина относительного удлинения после разрыва δ ? Как она определяется?
11. Какие свойства материала характеризует величина относительного сужения после разрыва ψ ? Как она определяется?
12. Как определяется и что характеризует удельная работа, затраченная на разрушение?
13. В чем различие диаграмм истинных и условных напряжений?
14. Как определяется предел текучести для материалов, на диаграмме растяжения которых нет явно выраженной площадки текучести?
15. На какие зоны может быть условно разделена диаграмма растяжения?
16. Как найти по диаграмме растяжения остаточную деформацию образца в любой момент нагружения?

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в лабораторном практикуме:

Шафиева С.В. Сопротивление материалов: лабораторный практикум по дисциплине «Сопротивление материалов» / С.В. Шафиева. – Альметьевск: АГНИ, 2016.

6.3.3. Экзамен

6.3.3.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену, задачи. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, решить задачу. Билет на экзамен включает два теоретических вопроса и одно практическое задание (задачу). Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;

- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;

- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;

- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;

- дал ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;

- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способность самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ОПК-1	ОПК-4
1.	Наука о сопротивлении материалов. Изучаемые объекты	+	
2.	Основные гипотезы и принципы сопротивления материалов	+	
3.	Метод сечений	+	
4.	Напряжения в сечении	+	
5.	Деформации. Виды деформаций	+	
6.	Осевое растяжение (сжатие). Внутренние силы при растяжении и сжатии	+	
7.	Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Коэффициент Пуассона	+	
8.	Закон Гука. Модуль упругости I рода	+	
9.	Условия прочности и жесткости при растяжении-сжатии	+	+
10.	Испытания материалов при растяжении	+	+
11.	Диаграмма растяжения материала	+	+
12.	Механические характеристики материалов	+	+
13.	Испытания на сжатие	+	+
14.	Статический момент площади	+	
15.	Момент инерции	+	
16.	Зависимости между моментами инерции при повороте координатных осей	+	
17.	Момент сопротивления	+	
18.	Напряженное состояние в точке тела	+	+
19.	Виды напряженных состояний	+	+
20.	Линейное напряженное состояние	+	+
21.	Плоское напряженное состояние	+	+
22.	Объемное напряженное состояние	+	+
23.	Обобщенный закон Гука	+	
24.	Потенциальная энергия деформации	+	
25.	Удельная потенциальная энергия деформации при объемном напряженном состоянии	+	

26.	Критерии (теории) прочности	+	
27.	Внутренние усилия и напряжения в поперечных сечениях стержня при сдвиге	+	
28.	Чистый сдвиг. Деформации при чистом сдвиге	+	
29.	Закон Гука при сдвиге	+	
30.	Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения	+	
31.	Напряжения в поперечных сечениях стержня при кручении	+	
32.	Деформации при кручении	+	
33.	Расчет на прочность и жесткость при кручении	+	
34.	Чистый и поперечный изгиб в главных плоскостях	+	
35.	Нормальные напряжения при плоском изгибе прямого стержня	+	
36.	Касательные напряжения при изгибе	+	
37.	Расчет на прочность при изгибе	+	
38.	Жесткость при изгибе	+	
39.	Дифференциальное уравнение изогнутой оси	+	
40.	Устойчивость сжатых стержней. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия	+	
41.	Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений	+	
42.	Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности	+	
43.	Формула Ф.С. Ясинского	+	
44.	Расчет по коэффициентам уменьшения допускаемых напряжений	+	
45.	Безмоментная теория тонкостенных оболочек. Уравнения безмоментной теории	+	
46.	Расчет тонкостенных сосудов, имеющих форму тел вращения	+	
47.	Расчет толстостенных труб	+	
48.	Задача Ляме	+	
49.	Определение напряжений и радиальных перемещений в толстостенных цилиндрах	+	
50.	Расчет толстостенных цилиндров по различным теориям прочности	+	

Примерные типовые задачи к экзамену (ОПК-1):

Задача 1. На балку на двух опорах действуют: сила $P=20$ кН, распределенная нагрузка интенсивностью $q=5$ кН/м, момент $M=30$ кНм. Построить эпюру поперечных сил для балки.

Задача 2. На консольный стержень действуют: сила $P=30$ кН, распределенная нагрузка интенсивностью $q=10$ кН/м, момент $M=20$ кНм. Построить эпюру изгибающих моментов для стержня.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.
6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.
7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Сопротивление материалов» предусмотрено два дисциплинарных модуля.

Дисциплинарный модуль	ДМ 3.1	ДМ 3.2
Текущий контроль (лабораторные работы)	9-15	9-15
Текущий контроль (тестирование)	8-15	9-15
Общее количество баллов	17-30	18-30
Итоговый балл:	35-60	

Дисциплинарный модуль 3.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Лабораторная работа №1. Испытание стали на растяжение	5
2	Лабораторная работа №2. Испытание на сжатие образцов из различных материалов	4
3	Лабораторная работа №3. Определение центра тяжести плоских фигур	6
Итого:		15
Текущий контроль		
1	Тестирование	15
Итого по ДМ 3.1:		30

Дисциплинарный модуль 3.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Лабораторная работа №4. Определение модуля сдвига при кручении	3
2	Лабораторная работа №5. Определение перемещений поперечных сечений статически определимой балки	5
3	Лабораторная работа №6. Определение прогибов при косом изгибе	3
4	Лабораторная работа №7. Испытание стального стрежня на продольно-поперечный изгиб	4
Итого:		15
Текущий контроль		
1	Тестирование	15
Итого по ДМ 3.2:		30

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);
- участие в интеллектуальной игре «Брейн-ринг», проводимой кафедрой нефтегазового оборудования и технологии машиностроения (до 5 баллов), на олимпиадах по сопротивлению материалов в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело по дисциплине «Сопротивление материалов» предусмотрен **экзамен**.

Критерии оценки знаний студентов в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена

№ п/п	Структура экзаменационного билета	Максимальный балл
1	Первый теоретический вопрос	15
2	Второй теоретический вопрос	15
3	Практическое задание (решение задачи)	10
Итого		40

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1	Феодосьев В.И. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В.И. Феодосьев. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2018. – 543 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/93896.html . – ЭБС «IPRbooks»	1
2	Межецкий Г.Д. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник / Г.Д. Межецкий, Г.Г. Загребин, Н.Н. Решетник. – Электрон. текстовые данные. – М.: Дашков и К, 2016. – 432 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/60621.html/ . – ЭБС «IPRbooks»	1
3	Куриленко Г.А. Основы сопротивления материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.А. Куриленко. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 139 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/91296.html/ . – ЭБС «IPRbooks»	1

Дополнительная литература			
1	Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.И. Дедов [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. – 221 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/90919.html/ – ЭБС «IPRbooks»	1
2	Атапин В.Г. Сопротивление материалов. Краткий теоретический курс [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Атапин. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 204 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45436.html/ – ЭБС «IPRbooks»	1
3	Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / А.Н. Кислов [и др.]. – Электрон. Текстовые данные. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 128 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68474.html/ – ЭБС «IPRbooks»	1
Учебно-методические издания			
1	Шафиева С.В. Сопротивление материалов: лабораторный практикум по дисциплине «Сопротивление материалов» / С.В. Шафиева. – Альметьевск: АГНИ, 2016.	Режим доступа: http://elibrary.agni-rt.ru/	1
2	Шафиева С.В. Сопротивление материалов: методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Сопротивление материалов» / С.В. Шафиева. – Альметьевск: АГНИ, 2019.	Режим доступа: http://elibrary.agni-rt.ru/	1

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru»	http://www.studmed.ru/mashinostroenie-mehanika-metallurgiya/
2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru/
4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru/
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru/
6	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru./

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических рекомендаций – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и весь предмет в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на лабораторных занятиях.

При подготовке к лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующий теме занятия;
- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении;
- на занятиях в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра),
- самостоятельное изучение теоретического материала;
- оформление отчетов по лабораторным работам;
- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4-181023-142527-330-872	№ 591/BP00181210-СТ от 04.10.2018г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Освоение дисциплины «Сопротивление материалов» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Ул. Ленина, 2. Учебный корпус А, аудитория А-219 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа)	1. Ноутбук Lenovo IdeaPad 300-15ISK – 2 шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Лазерный проектор WUXGA

		3. Экран с электроприводом Lumien Master Large Control 4. Интерактивный дисплей SMART BOARD с ключом активации SMART Notebooke 5. ЖК-телевизор Samsung 6. Документ-камера SMART
2	Ул. Ленина, 2. Учебный корпус Б, аудитория Б-301 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа)	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQ MX704 3. Экран с электроприводом
3	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-309 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля)	1. Ноутбук Lenovo IdeaPad 2. Проектор BenqMX704 3. Экран на штативе 4. Универсальный учебный комплекс для статических испытаний материалов КСИМ-40 5. Установка для определения центра тяжести плоских фигур ТМт 04 6. Установка для определения модуля сдвига при кручении и главных напряжений при кручении и при совместном действии изгиба и кручения ТМт 11/14 7. Установка для определения линейных и угловых перемещений поперечных сечений статически определимой балки ТМт 12 8. Установка для определения прогибов при косом изгибе ТМт 13 9. Установка для демонстрации продольно – поперечного изгиба стержня большой гибкости ТМт 15
4	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-401 (учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Эпидиаскоп PLUS DP-60M 2. Передвижной столик для проектора 3. Комплект оборудования экран и проектор MEDIUM 536P 4. Ноутбук HP ZBook
5	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-402 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control
6	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-308 компьютерный класс (учебная аудитория для	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 11 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную

	проведения текущего контроля, самостоятельной работы)	среду института 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе 4. Принтер HP LJ P3015d 5. Сканер Epson Perfection V33
--	---	---

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
 - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
 - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
 - продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело и направленности (профили) программ: «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины**

«СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки
21.03.01 - Нефтегазовое дело

Направленности (профили) программ:
Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти
Бурение нефтяных и газовых скважин
Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти,
газа и продуктов переработки

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.1 умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля ОПК-1.2 умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей ОПК-1.4 знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов	Знать: - принципиальные особенности моделирования математических и физических процессов; - методы расчета стержневых элементов в условиях различного нагружения. Уметь: - использовать основные законы механики; - использовать законы и методы решения механико-математических задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности. Владеть: - методами решения механико-математических задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-8. Лабораторные работы по темам 2, 3, 5-7 Промежуточная аттестация: Экзамен

ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1 знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Знать: - основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций; - методы определения механических характеристик материалов; - технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании. Уметь: - проводить типовые эксперименты на стандартном оборудовании; - обрабатывать результаты эксперимента. Владеть: - методами и средствами выполнения экспериментальных работ; - методами обработки и анализа результатов эксперимента; - навыками для описания выполненных экспериментов	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 2-7. Лабораторные работы по темам 2, 3, 5-7 Промежуточная аттестация: Экзамен
---	---	---	--

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.О.13.01 Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)». Осваивается на 2 курсе в 3 семестре ¹ / на 1 курсе во 2 семестре ² / на 2 курсе в 3 семестре ³ .
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 3 ЗЕ Часов по учебному плану: 108 ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции 16¹/16²/16³ ч.; - лабораторные занятия 18¹/16²/18³ ч. Самостоятельная работа – 38¹/40²/38³ ч. Контроль (экзамен) – 36¹/36²/36³ ч.

¹ Очная форма обучения

² Очная форма обучения (СПО)

³ Очно-заочная форма обучения

Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Наука о сопротивлении материалов. Метод сечений Тема 2. Растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов Тема 3. Геометрические характеристики плоских сечений Тема 4. Основы теории напряженного и деформированного состояния Тема 5. Сдвиг. Кручение Тема 6. Изгиб Тема 7. Устойчивость равновесия деформируемых систем Тема 8. Расчет тонкостенных оболочек и толстостенных труб
Форма промежуточной аттестации	Экзамен в 3 семестре / экзамен во 2 семестре / экзамен в 3 семестре

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора АГНИ
А.Ф. Иванов
«22» 06 2020 г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ к рабочей программе дисциплины Б1.О.13.01 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело

Направленности (профили) программ: Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти
Бурение нефтяных и газовых скважин
Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. 7. **Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины** внесены изменения следующего содержания:

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Электронный образовательный ресурс по дисциплине			
1	Шафиева С.В. Электронно-образовательный ресурс по дисциплине «Соппротивление материалов» для бакалавров направления подготовки 21.03.01 - Нефтегазовое дело, всех форм обучения	Режим доступа: http://mdl.agni-rt.ru/	1

2. В п. 9. **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины** добавлено:

Для изучения дисциплины также используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При

этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

3. В п. 10. **Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	BP00347095-СТ/582 от 10.10.2019г.
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Нефтегазовое оборудование и технология машиностроения»
(наименование кафедры)

протокол № 12 от « 14 » 06 2020 г.

Заведующий кафедрой:

К.т.н., доцент


(подпись)

Г.И. Бикбулатова
(И.О.Фамилия)