

Документ подписан простой электронной подписью

Информационный отдел

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 07.10.2024 11:31:21 образовательное учреждение высшего образования

Уникальный программный ключ: «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

# МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

УТВЕРЖДАЮ

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Сопротивление материалов

направление подготовки: **21.03.01 Нефтегазовое дело**

направленность (профиль):

Бурение нефтяных и газовых скважин

Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазотранспортных систем

Управление и эксплуатация объектов транспорта и хранения углеводородов

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры прикладной механики

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** формирование системы профессиональных знаний и практических навыков оценки и расчета на прочность и жесткость при различных внешних воздействиях элементов и деталей, входящих в состав конструкций, машин и механизмов.

### **Задачи дисциплины:**

- на основании действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений составлять оптимальные модели (расчетные схемы) конструктивных элементов деталей и конструкций с учетом работы при различных внешних воздействиях;

- применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследований в профессиональной деятельности.

Создавая новые конструкции, инженер проектирует размеры их элементов, проводит прочностные расчеты методами сопротивления материалов. Дальнейший расчет элементов машин и конструкций производится с помощью современных вычислительных программных продуктов численными методами. Для анализа достоверности результатов, получаемых с помощью прикладных компьютерных программ, используется сравнение с результатами расчетов упрощенных моделей методами сопротивления материалов. Для успешной профессиональной деятельности инженеру необходимо выработать навыки создания простых и ясных моделей явлений и реальных объектов, отбрасывая второстепенные факторы. Создание и выбор оптимальной модели должны быть реализованы с учетом физических законов, современных нормативных правовых баз, методы математического анализа и моделирования. С помощью расчетов на прочность и жесткость при различных видах деформаций назначаются начальные размеры деталей и элементов конструкций, выбирается материал для их изготовления, оценивается их сопротивление внешним воздействиям.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются

*знания:*

- основных подходов к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел;

- постановки и методов решения задач о движении и равновесии механических систем;

*умения:*

- воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов;

- применять знания, полученные по математике, физике, теоретической механике при изучении расчетов конструктивных элементов строительных конструкций и деталей машин и механизмов на прочность и жесткость;

*навыки:*

- владения основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика» и служит основой для освоения других дисциплин профильной направленности.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.</p>	<p>Знать (З1): методику проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.</p>
		<p>Уметь (У1): проводить анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.</p>
		<p>Владеть (В1): методикой проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения</p>
	<p>УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Знать (З2): методику выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p>
		<p>Уметь (У2): Выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p>
		<p>Владеть (В2): методикой выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p>
<p>ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания.</p>	<p>ОПК-1.3. Обрабатывает расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами.</p>	<p>Знать (З3): методику совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования</p>
		<p>Уметь (У3): использовать методику совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования</p>
		<p>Владеть (В3): методикой совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования</p>
	<p>ОПК-1.4. Решает инженерно-геометрические задачи графическими способами.</p>	<p>Знать (З4): методику использования основных законов естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей</p>
		<p>Уметь (У4): использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей</p>
		<p>Владеть (В4): методикой использования основных</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		законов естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	2/3	18	-	34	56	-	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Вводная часть	4	0	4	10	18	УК-2.1	Лаб. работы № 1,2,3
2	2	Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость.	4	0	10	10	24	ОПК-1.3	РГР №1,2
3	3	Геометрические характеристики плоских сечений	2	0	4	12	18	УК-2.2	РГР №3
								ОПК-1.4	Лаб. работы № 4,5
4	4	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.	2	0	6	12	20	УК-2.1	РГР №4
								ОПК-1.3	Лаб. работы № 6,7
5	5	Плоский изгиб. Расчеты на прочность и жесткость.	6	0	10	12	28	УК-2.2	РГР №5
								ОПК-1.3	Лаб. работы № 8,9,10,11
6	1-5	Зачет	-	-	-	-	-	УК-2.1 УК-2.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4	Вопросы к зачету
Итого:			18	0	34	56	108		

- заочная форма обучения (ЗФО): не реализуется
- очно-заочная форма обучения (ОЗФО): не реализуется

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### **Раздел 1. Вводная часть.**

Тема 1: Основные понятия.

Основные понятия и задачи курса по изучению напряженно-деформированного состояния и работоспособности типовых элементов конструкций. Основные объекты, изучаемые в курсе. Реальная конструкция и ее расчетная модель. Понятие о стержне (брусе). Внешние силы и их классификация.

Тема 2. Внутренние усилия в поперечных сечениях стержня.

Метод определения внутренних усилий. Внутренние усилия при растяжении-сжатии, при кручении. Внутренние усилия при изгибе. Дифференциальные уравнения равновесия прямолинейного стержня.

Тема 3. Напряжения и деформации.

Внутренние силы и напряжения. Напряжения полные, нормальные, касательные и выражение через них внутренних силовых факторов. Перемещения и деформации. Деформации линейные и угловые (сдвиги). Виды простых деформаций стержня: растяжение-сжатие, сдвиг, кручение, изгиб. Допущения о свойствах материала элементов конструкций.

#### **Раздел 2. Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость.**

Тема 4. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии.

Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Напряжения в сечениях, наклоненных к оси стержня.

Тема 5. Испытания материалов на растяжение-сжатие.

Опытное изучение механических свойств материалов при растяжении и сжатии. Диаграммы растяжения – сжатия пластичных и хрупких материалов. Закон Гука при растяжении и сжатии.

Тема 6. Методы расчета строительных конструкций.

Основные понятия о прочности и жесткости. Критерии наступления предельных состояний в зависимости от свойств материала, условий работы и назначения конструкции. Методы расчета по допускаемым напряжениям, разрушающим нагрузкам и по предельным состояниям.

Тема 7. Определение перемещений в общем случае растяжения-сжатия.

Определение перемещений и деформаций для элементов строительных конструкций, работающих на растяжение и сжатие. Условие жесткости. Основные виды задач при расчетах на жесткость.

Тема 8. Статически неопределимые системы при растяжении-сжатии.

Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии. Температурные и монтажные напряжения.

#### **Раздел 3. Геометрические характеристики плоских сечений**

Тема 9. Геометрические характеристики плоских сечений.

Назначение геометрических характеристик. Статические, осевые, полярный и центробежный моменты инерции. Зависимость между моментами инерции при параллельном переносе осей.

Тема 10. Вычисление моментов инерции сложных сечений.

Зависимость между моментами инерции при повороте координатных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Радиусы инерции.

#### **Раздел 4. Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.**

Тема 11. Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость. Чистый сдвиг. Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Расчеты на прочность. Определение углов закручивания. Расчеты на жесткость.

**Раздел 5. Плоский изгиб.**

Тема 12. Плоский изгиб. Нормальные напряжения.

Вывод формулы для нормальных напряжений в поперечных сечениях. Расчеты на прочность по нормальным напряжениям.

Тема 13. Плоский изгиб. Касательные напряжения.

Касательные напряжения для сплошных сечений (формула Д. И. Журавского). Распределение касательных напряжений в сечениях балок различной формы. Расчет на прочность.

Тема 14. Перемещения при изгибе.

Дифференциальное уравнение для функции прогибов и её разновидности. Непосредственное интегрирование дифференциального уравнения. Граничные условия.

Тема 15. Метод начальных параметров.

Тема 16. Определение перемещений в балках энергетическим методом.

Тема 17. Определение перемещений методом Максвелла – Мора.

Вычисление интеграла Мора с использованием формул численного интегрирования.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Тема лекции	
		ОФО	
1	1	2	Основные понятия. Внутренние усилия в поперечных сечениях стержня.
2		2	Напряжения и деформации.
3	2	2	Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Испытания материалов на растяжение-сжатие. Методы расчета строительных конструкций.
4		2	Определение перемещений в общем случае растяжения-сжатия. Статически неопределимые системы при растяжении-сжатии.
5	3	2	Геометрические характеристики плоских сечений. Вычисление моментов инерции сложных сечений.
6	4	2	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.
7	5	2	Плоский изгиб. Нормальные напряжения. Плоский изгиб. Касательные напряжения.
8		2	Перемещения при изгибе. Метод начальных параметров
9		2	Определение перемещений в балках энергетическим методом. Определение перемещений методом Максвелла – Мора.
Итого:		18	

**Практические занятия**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.2

Занятие № п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
1	1	2	Лаб. раб. №1. Испытание материалов на растяжение напряжение

2	1	2	Защита работ по лаб.раб.№1. Испытание материалов на растяжение напряжением
3	2	3	Лаб.раб.№2. Определение модуля продольной упругости и коэффициента Пуассона
4	2	3	Лаб.раб.№3. Определение модуля сдвига
5	2	4	Защита лаб.работ №2 и №3.
6	3	1	Лаб.раб.№4. Исследование напряженно-деформированного состояния в стержне при кручении
7	3	1	Защита лаб.работы №4:
8	3	1	Лаб.раб.№5. Определение угла закручивания стержня
9	3	1	Защита лаб.раб №5 . + ргр.
10	4	2	Лаб.работа №6 Определение нормальных напряжений в поперечном сечении балки при прямом чистом изгибе
11	4	2	Лаб.работа №7. Определение прогиба и угла поворота балки при изгибе
12	4	2	Защита лаб.раб.№6 ,7.
13	5	2	Лаб.работа №8 Исследование плоского напряженного состояния
14	5	2	Лаб.работа №9 Определение напряжений и перемещений в балке при косом изгибе
15	5	2	Лаб.работа №10 Исследование внецентренного растяжения стержня
16	5	2	Лаб.работа №11 Применение принципа взаимности перемещений к построению изогнутой оси балки
17	5	2	Защита лаб.работ №9,10,11.
Итого:		34	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	ОФО	Тема	Вид СРС
1	1	10	Вводная часть	Выполнение расчетно-графических работ, подготовка к лаб.работам, работа с современными журналами(электронными и печатными), создание интеллект-карт, контрольная работа
2	2	10	Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость.	
3	3	12	Геометрические характеристики плоских сечений	
4	4	12	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.	
5	5	12	Плоский изгиб. Расчеты на прочность и жесткость.	
6	1-5	-	-	Подготовка к зачету
Итого:		56		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Создание интеллект-карт: вместо переписывания информации со слайдов или механического конспектирования обучающиеся приобретают навык работы с большим объемом информации. Более подробно о нашем опыте применения этой методики в преподавании сопромата <https://mir-nauki.com/73PDMN620.html>.



-Работа с современными базами научных журналов разной направленности, работа с базами научных статей и патентов (<https://scholar.google.ru>, <https://elibrary.ru> и т.д.): погружение обучающихся в реальное применение изучаемых теоретических материалов, рассмотрение различных направлений науки, ориентация в выборе своего будущего направления(профиля ) инженерной деятельности;

- Командная работа в мини- группах;

-Мини- Конференции, как защита лаб.работ: Умение презентовать свои мысли и идеи

- Эксперименты, сопоставление с теорией, развитие умения анализировать данные и синтезировать идеи.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Лабораторная работа №1. Испытание материалов на растяжение напряжение	0...5
2	Расчетно-графическая работа №1. Построение эпюр продольных усилий, напряжений и перемещений при растяжении – сжатии стержня переменного поперечного сечения	0...5
3	Лабораторная работа №2. Определение модуля продольной упругости и коэффициента Пуассона	0...5
4	Лабораторная работа №3. Определение модуля сдвига	0...5
5	Расчетно-графическая работа №2. Статически неопределимые системы растяжения сжатия. Определение размеров поперечных сечений стержней при заданном допускаемом напряжении	0...5
<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>		<b>0...25</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
6	Лабораторная работа №4. Исследование напряженно-деформированного состояния в стержне при кручении	0...5
7	Лабораторная работа №5. Определение угла закручивания стержня	0...5
8	Расчетно-графическая работа №3. «Геометрические характеристики плоских сечений»	0...15
9	Лабораторная работа №6 Определение нормальных напряжений в поперечном сечении балки при прямом чистом изгибе	0...5
10	Лабораторная работа №7. Определение прогиба и угла поворота балки при изгибе	0...5
11	Расчетно-графическая работа №4. «Расчеты на прочность и жесткость при кручении»	0...10
<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>		<b>0...45</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
12	Лабораторная работа №8 Исследование плоского напряженного	0...5

	состояния	
13	Лабораторная работа №9 Определение напряжений и перемещений в балке при косом изгибе	0...5
14	Лабораторная работа №10 Исследование внецентренного растяжения стержня	0...5
15	Лабораторная работа №11 Применение принципа взаимности перемещений к построению изогнутой оси балки»	0...5
16	Расчетно-графическая работа №5. Изгиб балок. Построение эпюр перерезывающих сил и изгибающих моментов. Определение размеров поперечного сечения различной формы. Расчет допускаемой нагрузки	0...10
<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>		<b>30</b>
<b>ВСЕГО</b>		<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>
3. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net>
4. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>
5. Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»
6. Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ООО «Политехресурс») <http://www.studentlibrary.ru>
7. ЭБС IPRbooks (ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа») <http://www.iprbookshop.ru/>
8. ЭБС Лань (ООО «Издательство ЛАНЬ») <http://e.lanbook.com>
9. ЭБС BOOK.ru (ООО «КноРус медиа») <https://www.book.ru>
10. ЭБС ЮРАЙТ (ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ») [www.urait.ru](http://www.urait.ru)

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Microsoft Windows;
3. Программный комплекс "Лира 10. Версия 8";
4. Autocad 2019;

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности,	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации)
-------	---	--	---

	предусмотренных учебным планом образовательной программы	работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Сопротивление материалов	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте д.72
		Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Лабораторные установки-А.059 <u>Самостоятельная работа обучающихся</u> Аудитория для самостоятельной работы обучающихся Оснащенность: Учебные столы, стулья. Доска меловая. Компьютер в комплекте -5 шт	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте д.72

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Виртуальные лабораторные работы: методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Сопротивление материалов» для студентов технических специальностей и направлений подготовки всех форм обучения. Часть 1 / сост. Гречин Е. Г., Уманская О. Л., Кривчун Н. А., Гуляев Б. А.; Тюменский индустриальный университет. - Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2018. – 32 с.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или с группой в зависимости от цели, объёма, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций; изучение и конспектирование рекомендуемой литературы; подготовку мультимедиа-сообщений/докладов; подготовку реферата; тестирование; решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчётов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовку к деловым играм и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведённого на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Сопротивление материалов

Код, направление подготовки: **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность (профиль):

Бурение нефтяных и газовых скважин,

Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазотранспортных систем,

Управление и эксплуатация объектов транспорта и хранения углеводородов,

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ,

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти,

Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-2.	УК 2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Знать: (З1) методику проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Не способен представлять проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения, допуская значительные ошибки	Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения, допуская незначительные ошибки	Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения без ошибок
		Уметь: (У1) проводить анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Не владеет методикой проведения анализа поставленной цели и не формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее	Владеет методикой проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методикой проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения, допуская незначительные	В совершенстве владеет методикой проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения

			достижения		ошибки	
		Владеть: (B1) методикой проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Не способен выбрать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Демонстрирует отдельные знания методики выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Демонстрирует достаточные знания методики выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Демонстрирует исчерпывающие знания методики выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: (З2) методику выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Не способен выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская значительные ошибки	Умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская незначительные ошибки	Умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений без ошибок
Уметь: (У2) Выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений		Не владеет методикой выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Владеет методикой выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методикой выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методикой выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	
Владеть: (B2) методикой выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений		Не способен анализировать действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности.	Демонстрирует отдельные знания методов анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности	Демонстрирует достаточные знания методов анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности	Демонстрирует исчерпывающие знания методов анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности	

ОПК-1.	ОПК-1.3. Обрабатывает расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами.	Знать (ЗЗ): методику совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	Не знает методику совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	Демонстрирует отдельные знания методики совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	Демонстрирует достаточные знания методики совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	Демонстрирует исчерпывающие знания методики совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
		Уметь (УЗ): использовать методику совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	Не способен использовать методику совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	Умеет использовать методику совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования, допуская значительные ошибки	Умеет использовать методику совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования, допуская незначительные ошибки	Умеет использовать методику совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования без ошибок
		Владеть (ВЗ): методикой совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	Не владеет методикой совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	Владеет методикой совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методикой совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методикой совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
	ОПК-1.4. Решает инженерно-геометрические задачи графическими способами.	Знать (З4): методику использования основных законов естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	Не способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	Демонстрирует отдельные знания методики использования основных законов естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	Демонстрирует достаточные знания методики использования основных законов естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	Демонстрирует исчерпывающие знания методики использования основных законов естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей

		<p>Уметь (У4): использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей</p>	<p>Не способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей</p>	<p>Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей, допуская значительные ошибки</p>	<p>Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей, допуская незначительные ошибки</p>	<p>Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей без ошибок</p>
		<p>Владеть (В4): методикой использования основных законов естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей</p>	<p>Не владеет методикой использования основных законов естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей</p>	<p>Владеет методикой использования основных законов естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей, допуская ряд ошибок</p>	<p>Хорошо владеет методикой использования основных законов естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей, допуская незначительные ошибки</p>	<p>В совершенстве владеет методикой использования основных законов естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей</p>



**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Сопротивление материалов

Код, направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль):

Бурение нефтяных и газовых скважин,

Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазотранспортных систем,

Управление и эксплуатация объектов транспорта и хранения углеводородов,

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ,

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти,

Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производств

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС
1	Степин, П. А. Сопротивление материалов : [Электронный ресурс] : учебник / П. А. Степин. - 13-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 320 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210815">https://e.lanbook.com/book/210815</a>	ЭР	30	100	+
2	<b>Александров</b> , Анатолий Васильевич. Сопротивление материалов в 2 ч. Часть 1 : [ : Текст : Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин. - 9-е изд., пер. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2022. - 293 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/489515">https://urait.ru/bcode/489515</a> .	ЭР	30	100	+
3	<b>Феодосьев</b> , Всеволод Иванович. Сопротивление материалов : учебник для студентов высших технических учебных заведений / В. И. Феодосьев. - 12-е изд., стереотип. - М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 592 с.	149	30	100	-
4	Уманская, Ольга Леонидовна. Лабораторный практикум по сопротивлению материалов : [ : Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Л. Уманская, Н. А. Кривчун, Е. Г. Гречин ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 90 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР	30	100	+

ЭР\* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>