

Документ подписан простой электронной подписью

Информационный отдел

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 25.04.2024 11:25:07 образовательное учреждение высшего образования

Уникальный программный ключ: «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

# МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель

Экспертной комиссии

И.О. Разов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Сопротивление материалов

направление подготовки: 05.03.01 Геология

направленность (профиль):

Геокриология, инженерная геология и гидрогеология

Инженерная геология и геокриология нефтегазоносных регионов.

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 05.03.01 Геология, направленность (профиль): Геокриология, инженерная геология и гидрогеология, Инженерная геология и геокриология нефтегазоносных регионов.

Рабочая программа рассмотрена  
На заседании кафедры прикладной механики

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.Е. Якубовский

Рабочую программу разработали:

О.Л. Уманская. к.т.н., доцент \_\_\_\_\_

## 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 общетехнические 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
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	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	3.1 Знать основные цели и задачи, которые необходимо решить. У.1. Уметь анализировать цели и находить способы их достижения В.1. Владеть совокупностью задач, которые необходимо решить для достижения намеченной цели
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.	3.2 Знать оптимальные способ решения задач сопротивления материалов, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений У.2. Уметь решать типовые задачи по расчету на прочность и жесткость, разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы В.2 Владеть навыками оптимальных способов решения задач профессиональной деятельности
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	3.3 Знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. У.3. Уметь решать типовые задачи по действующему законодательству и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. В.3 Владеть навыками оптимальных способов решения задач по действующему законодательству и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.
ОПК-1. Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	3.4 Знать основные разделы сопротивления материалов У.4 Уметь применять основные методы сопротивления материалов В.4 Владеть методами сопротивления материалов

	ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	3.5 Знать основные разделы сопротивления материалов для решения типовых задач в области профессиональной деятельности У.5 Уметь применять основные методы сопротивления материалов для решения типовых задач в области профессиональной деятельности В.5 Владеть методами сопротивления материалов для решения типовых задач в области профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Способен решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеоретических знаний, методов математического анализа и моделирования	3.6 Знать основные разделы сопротивления материалов для решения стандартных профессиональных задач У.6 Уметь применять основные методы сопротивления материалов для решения стандартных профессиональных задач В.6 Владеть методами сопротивления материалов для решения стандартных профессиональных задач

#### 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	20	36	экзамен

#### 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	4	12	УК-2.1	Лаб. работы № 1,2,3
2	2	Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость.	4	0	10	4	18	ОПК-1.1	РГР №1,2
3	3	Геометрические характеристики плоских сечений	2	0	4	4	10	УК-2.2	РГР №3
								ОПК-1.3	Лаб. работы № 4,5
4	4	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.	2	0	6	4	12	УК-2.3	РГР №4
								ОПК-1.2	Лаб. работы № 6,7
5	5	Плоский изгиб.	6	0	10	4	20	УК-2.3	РГР №5

		Расчеты на прочность и жесткость.						ОПК-1.3	Лаб. работы № 8,9,10,11
6		Экзамен	-	-		36	36	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Вопросы к экзамену
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 напряжение
3	2	2	Лаб.раб.№2. Определение модуля продольной упругости и коэффициента Пуассона
4	2	2	Лаб.раб.№3. Определение модуля сдвига
5	2	2	Защита лаб.работ №2 и №3.
6	4	2	Лаб.раб.№4. Исследование напряженно-деформированного состояния в стержне при кручении
7	4	2	Защита лаб.работы №4:
8	4	2	Лаб.раб.№5. Определение угла закручивания стержня
9	4	2	Защита лаб.раб №5 . + ргр.
10	5	2	Лаб.работа №6 Определение нормальных напряжений в поперечном сечении балки при прямом чистом изгибе
11	5	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		Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	2	Вводная часть	Выполнение расчетно-графических работ, подготовка к лаб.работам, работа с современными журналами(электронными и печатными), создание интеллект-карт, контрольная работа
2	2	3	Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость.	
3	3	5	Геометрические характеристики плоских сечений	
4	4	5	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.	
5	5	5	Плоский изгиб. Расчеты на прочность и жесткость.	
6	Экзамен	36		Подготовка к экзамену

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
1 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторной работы №1. Испытание материалов на растяжение напряжение	0...5
2	Выполнение расчетно-графической работы №1. Построение эпюр продольных усилий, напряжений и перемещений при растяжении – сжатии стержня переменного поперечного сечения	0...6
3	Выполнение лабораторной работы №2. Определение модуля продольной упругости и коэффициента Пуассона	0...5
4	Выполнение лабораторной работы №3. Определение модуля сдвига	0...5
5	Выполнение расчетно-графической работы №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...26</b>
2 текущая аттестация		
6	Выполнение лабораторной работы №4. Исследование напряженно-	0...5

	деформированного состояния в стержне при кручении	
7	Выполнение лабораторной работы №5. Определение угла закручивания стержня	0...5
8	Выполнение расчетно-графической работы №3. «Геометрические характеристики плоских сечений»	0...11
9	Выполнение лабораторной работы №6 Определение нормальных напряжений в поперечном сечении балки при прямом чистом изгибе	0...5
10	Выполнение лабораторной работы №7. Определение прогиба и угла поворота балки при изгибе	0...5
11	Выполнение расчетно-графической работы №4. «Расчеты на прочность и жесткость при кручении»	0...11
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>0...42</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
12	Выполнение лабораторной работы №8 Исследование плоского напряженного состояния	0...5
13	Выполнение лабораторной работы №9 Определение напряжений и перемещений в балке при косом изгибе	0...5
14	Выполнение лабораторной работы №10 Исследование внецентренного растяжения стержня	0...5
15	Выполнение лабораторной работы №11 Применение принципа взаимности перемещений к построению изогнутой оси балки»	0...5
16	Выполнение расчетно-графической работы №5. Изгиб балок. Построение эпюр перерезывающих сил и изгибающих моментов. Определение размеров поперечного сечения различной формы. Расчет допускаемой нагрузки	0...12
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>32</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, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Сопrotивление 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</u> обучающихся 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 «Сопrotивление 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, направлению подготовки: 05.03.01 Геология

Направленность (профиль):

Геокриология, инженерная геология и гидрогеология

Инженерная геология и геокриология нефтегазоносных регионов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	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.	3.1 Знать основные цели и задачи, которые необходимо решить.	Не знает основные понятия и методы решения задач по расчету на прочность и жесткость.	Демонстрирует знание отдельных понятий и методов решения задач по расчету на прочность и жесткость.	Демонстрирует достаточные знания по основным понятиям и методов решения задач по расчету на прочность и жесткость.	Демонстрирует исчерпывающие знания по основным понятиям и методам решения задач по расчету на прочность и жесткость.
		У.1. Уметь анализировать цели и находить способы их достижения	Не умеет анализировать цели и находить способы их достижения	Умеет анализировать некоторые цели и находить способы их достижения	Демонстрирует достаточное умение анализировать некоторые цели и находить способы их достижения	Демонстрирует исчерпывающее умение анализировать некоторые цели и находить способы их достижения
		В.1. Владеть совокупностью задач, которые необходимо решить для достижения намеченной цели	Не владеет совокупностью задач, которые необходимо решить для достижения цели	Владеет некоторыми задачами, которые необходимо решить для достижения цели	Достаточно хорошо владеет задачами, которые необходимо решить для достижения цели	Отлично владеет совокупностью задач, которые необходимо решить для достижения цели
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	3.2. Знать оптимальные способ решения задач сопротивления материалов, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Не знает способов решения задач сопротивления материалов, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Демонстрирует знание отдельных способов решения задач сопротивления материалов, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Демонстрирует достаточные знания способов решения задач сопротивления материалов, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Демонстрирует исчерпывающие знания способов решения задач сопротивления материалов, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		У.2 Уметь решать типовые задачи по расчету на прочность и жесткость. разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы	Не умеет решать задачи по расчету на прочность и жесткость. И применять численные методы в профессиональной деятельности.	Демонстрирует умение решать некоторые задачи по расчету на прочность и жесткость. И применять численные методы в профессиональной деятельности.	Демонстрирует достаточное умение решать некоторые задачи по расчету на прочность и жесткость. И применять численные методы в профессиональной деятельности.	Демонстрирует исчерпывающее умение решать задачи по расчету на прочность и жесткость и применять численные методы в профессиональной деятельности.
		В.2. Владеть навыками оптимальных способов решения задач профессиональной деятельности	Не владеет навыками оптимальных способов решения задач профессиональной деятельности	Владеет некоторыми навыками оптимальных способов решения задач профессиональной деятельности	Достаточно хорошо владеет навыками оптимальных способов решения задач профессиональной деятельности	Отлично владеет навыками оптимальных способов решения задач профессиональной деятельности
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	3.3 Знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	Не знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	Демонстрирует знание действующего законодательства и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	Демонстрирует достаточные знания действующего законодательства и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	Демонстрирует исчерпывающие знания действующего законодательства и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.
		У.3. Уметь решать типовые задачи по действующему законодательству и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	Не умеет решать типовые задачи по действующему законодательству и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	Демонстрирует умение по решению типовых задач по действующему законодательству и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	Демонстрирует достаточное умение по решению типовых задач по действующему законодательству и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	Демонстрирует исчерпывающее умение по решению типовых задач по действующему законодательству и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		В.3 Владеть навыками оптимальных способов решения задач по действующему законодательству и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	Не владеет навыками оптимальных способов решения задач по действующему законодательству и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	Владеет некоторыми навыками оптимальных способов решения задач по действующему законодательству и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	Достаточно хорошо владеет навыками оптимальных способов решения задач по действующему законодательству и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	Отлично владеет навыками оптимальных способов решения задач по действующему законодательству и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.
ОПК-1.	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	3.4 Знать основные разделы сопротивления материалов	Не знает основные законы и принципы сопротивления материалов для работы по совершенствованию производственных процессов, правила построения технических схем и чертежей, методы моделирования.	Знает основные законы и принципы сопротивления материалов для работы по совершенствованию производственных процессов, правила построения технических схем и чертежей, методы моделирования, допускает значительные ошибки в расчетах.	Хорошо знает основные понятия и методы решения задач по расчету на прочность и жесткость и правила построения технических схем и чертежей, методы моделирования, допускает незначительные ошибки в расчетах.	В совершенстве знает основные законы и принципы сопротивления материалов для работы по совершенствованию производственных процессов и правила построения технических схем и чертежей, методы моделирования.
		У.4 Уметь применять основные методы сопротивления материалов	Не умеет применять основные методы сопротивления материалов	Умеет применять некоторые методы сопротивления материалов	Демонстрирует достаточное умение применять некоторые методы сопротивления материалов	Демонстрирует исчерпывающее умение применять некоторые методы сопротивления материалов
		В.4 Владеть методами сопротивления материалов	Не владеет методами сопротивления материалов	Владеет некоторыми методами сопротивления материалов	Достаточно хорошо владеет методами сопротивления материалов	Отлично владеет методами сопротивления материалов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области	З.5 Знать основные разделы сопротивления материалов для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	Не знает основные разделы сопротивления материалов для решения типовых задач в области профессиональной деятельности.	Знает основные разделы сопротивления материалов для решения типовых задач в области профессиональной деятельности.	Хорошо знает основные разделы сопротивления материалов для решения типовых задач в области профессиональной деятельности.	В совершенстве знает основные разделы сопротивления материалов для решения типовых задач в области профессиональной деятельности.
		У.5 Уметь применять основные методы сопротивления материалов для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	Не умеет применять основные разделы сопротивления материалов для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	Не умеет применять основные разделы сопротивления материалов для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	Демонстрирует достаточное умение для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	Демонстрирует исчерпывающее умение для решения типовых задач в области профессиональной деятельности
		В.5 Владеть методами сопротивления материалов для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	Не владеет основными разделами сопротивления материалов для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	Владеет основными разделами сопротивления материалов для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	Достаточно хорошо владеет основными разделами сопротивления материалов для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	Отлично владеет основными разделами сопротивления материалов для решения типовых задач в области профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Способен решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных	З.6 Знать основные разделы сопротивления материалов для решения стандартных профессиональных задач	Не знает основные разделы сопротивления материалов для решения стандартных профессиональных задач	Знает основные разделы сопротивления материалов для решения стандартных профессиональных задач	Хорошо знает основные разделы сопротивления материалов для решения стандартных профессиональных задач	В совершенстве знает основные разделы сопротивления материалов для решения стандартных профессиональных задач

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	знаний, методов математического анализа и моделирования	У.6 Уметь применять основные методы сопротивления материалов для решения стандартных профессиональных задач	Не умеет применять основные методы сопротивления материалов для решения стандартных профессиональных задач	Не умеет применять основные методы сопротивления материалов для решения стандартных профессиональных задач	Демонстрирует достаточное умение применять основные методы сопротивления материалов для решения стандартных профессиональных задач	Демонстрирует исчерпывающее умение применять основные методы сопротивления материалов для решения стандартных профессиональных задач
		В.6 Владеть методами сопротивления материалов для решения стандартных профессиональных задач	Не владеет методами сопротивления материалов для решения стандартных профессиональных задач	Владеет некоторыми методами сопротивления материалов для решения стандартных профессиональных задач	Достаточно хорошо владеет методами сопротивления материалов для решения стандартных профессиональных задач	Отлично владеет методами сопротивления материалов для решения стандартных профессиональных задач

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

Дисциплина: Сопротивление материалов

Код, направлению подготовки: 05.03.01 Геология

Направленность (профиль):

Геокриология, инженерная геология и гидрогеология

Инженерная геология и геокриология нефтегазоносных регионов

№ 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	Александров, 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	Феодосьев, 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/>