

Документ подписан простой электронной подписью  
Информационный отдел  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 08.04.2024 17:00:14  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Сопротивление материалов

направление подготовки: 27.03.05. Инноватика

направленность (профиль): Управление инновациями в промышленности (машиностроение)

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Прикладная механика»

Протокол № 1 от 30.08 2023 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
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	Знать (З1): методы анализа проблемы и формулировки задач для её решения
		Уметь (У1): анализировать проблемы и формулировать задачи для их решения
		Владеть (В1): методами анализа проблем и формулировки задач для их решения
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать (З2): оптимальные способы решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Уметь (У2): выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть (В2): методикой выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать (З3) действующее законодательство и правовые нормы в области обеспечения единства измерений; технического регулирования; стандартизации; подтверждения соответствия
		Уметь (У3): использовать требования нормативных и законодательных актов области обеспечения единства измерений; технического регулирования; стандартизации; подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности;
	Владеть (В3): навыками анализа действующих законодательных и правовых норм области обеспечения единства измерений; технического регулирования; стандартизации; подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности;	
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	ОПК-1.1. Понимает основные законы естественных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности	Знать (З4): основные законы естественных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности
		Уметь (У4): использовать основные законы естественных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности
	Владеть (В4): методикой применения основных законов естественных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности	
ОПК-1.2 Демонстрирует базовые знания математических и естественных наук в	Знать (З5): базовые знания математических и естественных наук в профессиональной деятельности; методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	

	<p>профессиональной деятельности; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Уметь (У5): применять базовые знания математических и естественных наук в профессиональной деятельности; методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Владеть (В5): базовыми знаниями математических и естественных наук в профессиональной деятельности; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>
<p>ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)</p>	<p>ОПК-2.1 понимает и воспринимает содержание естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной сферы</p>	<p>Знать (З6): содержание естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной сферы</p> <p>Уметь (У6): понимать и воспринимать содержание естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной сферы</p> <p>Владеть (В6): содержанием естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной сферы</p>
	<p>ОПК-2.2 решает исследовательские и производственные задачи, относящиеся к области металлообработки с применением знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин</p>	<p>Знать (З7): исследовательские и производственные задачи, относящиеся к области металлообработки с применением знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин</p> <p>Уметь (У7): решать исследовательские и производственные задачи, относящиеся к области металлообработки с применением знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин</p> <p>Владеть (В7): навыками решения исследовательских и производственных задач, относящихся к области металлообработки, с применением знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин</p>

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные 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	4	12	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3 ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2	Лабораторные работы № 1,2,3
2	2	Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость.	4	0	10	4	18	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3 ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2	Расчетно-графическая работа №1,2
3	3	Геометрические характеристики плоских сечений	2	0	4	4	10	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3 ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2	РГР №3
									Лабораторные работы № 4,5
4	4	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.	2	0	6	4	12	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3 ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2	Расчетно-графическая работа №4
									Лабораторные работы № 6,7
5	5	Плоский изгиб. Расчеты на прочность и жесткость.	6	0	10	4	20	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3 ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2	Расчетно-графическая работа №5
									Лабораторные работы № 8,9,10,11
6	зачет		-	-		36	36	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3 ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2	ОПК-2.2
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	ОФО	Тема	Вид СРС
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	зачет	36		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...6
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 допуске напряжении	0...5
<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>		<b>0...26</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...6
8	Расчетно-графическая работа №3. «Геометрические характеристики плоских сечений»	0...10
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...6
11	Расчетно-графическая работа №4. «Расчеты на прочность и жесткость при кручении»	0...10
<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>		<b>0...42</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
12	Лабораторная работа №8. Исследование плоского напряженного состояния	0...6
13	Лабораторная работа №9. Определение напряжений и перемещений в балке при косом изгибе	0...5
14	Лабораторная работа №10. Исследование внецентренного растяжения стержня	0...6
15	Лабораторная работа №11. Применение принципа взаимности перемещений к	0...5

	построению изогнутой оси балки»	
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>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 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	<p>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.</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте д.72
		<p>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</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте д.72

### 10. 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, направление подготовки: 27.03.05. Инноватика

Направленность (профиль): Управление инновациями в промышленности (машиностроение)

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
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	Знать (31): методы анализа проблемы и формулировки задач для её решения	Не знает методов анализа проблемы и формулировок задач для её решения	Демонстрирует отдельные знания основных методов анализа проблемы	Демонстрирует достаточные знания основных методов анализа проблемы и формулировок задач для её решения	Демонстрирует исчерпывающие знания методов анализа проблемы и формулировок задач для её решения
		Уметь (У1): анализировать проблемы и формулировать задачи для их решения	Не умеет анализировать проблемы и формулировать задачи для их решения	Умеет анализировать некоторые проблемы без формулировок задачи для их решения	Умеет анализировать некоторые проблемы и формулировать задачи для их решения	Умеет анализировать проблемы и формулировать задачи для их решения
		Владеть (В1): методами анализа проблем и формулировки задач для их решения	Не владеет методами анализа проблем и формулировки задач для их решения	Владеет некоторыми методами анализа проблем и формулировки задач для их решения	Хорошо владеет методами анализа проблем и формулировки отдельных задач для их решения	В совершенстве владеет методами анализа проблем и формулировки задач для их решения
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать (32): оптимальные способы решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Не знает способов решения задач	Знает некоторые способы решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Демонстрирует достаточные знания способов решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знает оптимальные способы решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь (У2): выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Не умеет решать задачи	Умеет выбирать некоторые способы решения задач	Умеет решать задачи, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть (В2): методикой выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Не владеет методами решения задач	Владеет некоторыми способами решения задач	Хорошо владеет решением задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	В совершенстве владеет методикой выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать (З3): Действующее законодательство и правовые нормы в области обеспечения, единства измерений, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия	Не знает действующее законодательство и правовые нормы в области обеспечения единства измерений, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия	Демонстрирует отдельные знания законодательства и правовых норм в области обеспечения единства измерений, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия	Демонстрирует достаточные знания законодательства и правовых норм в области обеспечения единства измерений, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия	Демонстрирует исчерпывающие знания законодательства и правовых норм в области обеспечения единства измерений, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь (У3): использовать требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения, единства измерений, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности	Не умеет использовать требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения, единства измерений, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности	Умеет использовать основные требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения, единства измерений, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности	Умеет использовать основные и специфические требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения, единства измерений, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности	В совершенстве умеет использовать актуальные требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения, единства измерений, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности



Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		<p>Владеть (В3):</p> <p>навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения, единства измерений, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности</p>	<p>Не владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения, единства измерений, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности</p>	<p>Владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения, единства измерений, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок</p>	<p>Уверенно владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения, единства измерений, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности</p>	<p>В совершенстве владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения, единства измерений, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности</p>
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений,	ОПК-1.1. Понимает основные законы естественнонаучных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности	Знать (34): основные законы естественнонаучных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности	Не способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности	Демонстрирует отдельные знания основных законов естественнонаучных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности	Демонстрирует достаточные знания основных законов естественнонаучных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности	Демонстрирует исчерпывающие знания основных законов естественнонаучных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
законов и методов в области математики, естественных и технических наук		Уметь (У4): использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности	Не способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности	Умеет использовать некоторые основные законы естественнонаучных дисциплин в приложении к отдельным аспектам профессиональной деятельности	Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в приложении к отдельным задачам профессиональной деятельности	Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности
		Владеть (В4): методикой применения основных законов естественнонаучных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности	Не владеет методикой применения основных законов естественнонаучных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности	Владеет методикой применения некоторых основных законов естественнонаучных дисциплин в приложении к отдельным задачам профессиональной деятельности	Хорошо владеет методикой применения основных законов естественнонаучных дисциплин в приложении к отдельным задачам профессиональной деятельности	В совершенстве владеет методикой применения основных законов естественнонаучных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности
	ОПК-1.2 Демонстрирует базовые знания математических и естественных наук в профессиональной деятельности; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать (З5): базовые знания математических и естественных наук в профессиональной деятельности; методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Не знает базовых знаний математических и естественных наук в профессиональной деятельности; методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Демонстрирует отдельные базовых знаний математических и естественных наук в профессиональной деятельности; методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Демонстрирует достаточные знания базовых знаний математических и естественных наук в профессиональной деятельности; методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Демонстрирует исчерпывающие знания базовых знаний математических и естественных наук в профессиональной деятельности; методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь (У5): применять базовые знания математических и естественных наук в профессиональной деятельности; методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Не умеет применять базовые знания математических и естественных наук в профессиональной деятельности; методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Умеет применять некоторые базовые знания математических и естественных наук в профессиональной деятельности; некоторые методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Умеет применять большую часть базовых знаний математических и естественных наук в профессиональной деятельности; основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Умеет применять базовые знания математических и естественных наук в профессиональной деятельности; методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
		Владеть (В5): базовыми знаниями математических и естественных наук в профессиональной деятельности; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Не владеет базовыми знаниями математических и естественных наук в профессиональной деятельности; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Владеет некоторыми базовыми знаниями математических и естественных наук в профессиональной деятельности; отдельными методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Хорошо владеет базовыми знаниями математических и естественных наук в профессиональной деятельности; основными методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	В совершенстве владеет базовыми знаниями математических и естественных наук в профессиональной деятельности; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 понимает и воспринимает содержание естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной сферы	Знать (З6): содержание естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной сферы	Не способен использовать основные законы естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной сферы	Демонстрирует отдельные знания естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной сферы	Демонстрирует достаточные знания естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной сферы	Демонстрирует исчерпывающие знания естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной сферы
		Уметь (У6): понимать и воспринимать содержание естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной сферы	Не способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности	Умеет использовать некоторые основные законы естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной сферы	Умеет использовать основные законы естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной сферы	Умеет использовать основные законы естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной сферы
		Владеть (В6): содержанием естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной сферы	Не владеет естественнонаучными и математическими дисциплинами, составляющими теоретическую основу профессиональной сферы	Владеет некоторыми естественнонаучными и математическими дисциплинами, составляющими теоретическую основу профессиональной сферы	Хорошо владеет некоторыми естественнонаучными и математическими дисциплинами, составляющими теоретическую основу профессиональной сферы	В совершенстве владеет содержанием естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу профессиональной сферы

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ОПК-2.2 решает исследовательские и производственные задачи, относящиеся к области металлообработки с применением знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин	Знать (З7): исследовательские и производственные задачи, относящиеся к области металлообработки с применением знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин	Не знает профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин	Демонстрирует отдельные знания профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин	Демонстрирует достаточные знания исследовательских и производственных задач, относящихся к области металлообработки с применением знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин	Демонстрирует исчерпывающие знания исследовательских и производственных задач, относящихся к области металлообработки с применением знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин
		Уметь (У7): решать исследовательские и производственные задачи, относящиеся к области металлообработки с применением знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин	Не способен решать исследовательские и производственные задачи, относящиеся к области металлообработки	Умеет решать некоторые исследовательские и производственные задачи, относящиеся к области металлообработки	Умеет применять знания профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин	Умеет: решать исследовательские и производственные задачи, относящиеся к области металлообработки с применением знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть (В7): навыками решения исследовательских и производственных задач, относящихся к области металлообработки, с применением знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин	Не владеет знаниями профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин	Владеет некоторыми знаниями профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин	Хорошо владеет некоторыми знаниями профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин	В совершенстве владеет навыками решения исследовательских и производственных задач, относящихся к области металлообработки, с применением знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин

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

Дисциплина: Сопротивление материалов

Код, направление подготовки: 27.03.05. Инноватика

Направленность (профиль): Управление инновациями в промышленности (машиностроение)

№ 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, Анатолий Васильевич.</b> 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, Всеволод Иванович.</b> 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/>

## Лист согласования

Внутренний документ "Сопротивление материалов\_2023\_27.03.05\_УПМб"

Документ подготовил: Колосов Василий Иосифович

Документ подписал: Некрасов Роман Юрьевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень доктора наук	Якубовский Юрий Евгеньевич		Согласовано
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано