

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ключовый Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 12.04.2024 09:42:57

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a25781710011

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель экспертной  
комиссии

\_\_\_\_\_ И.О. Разов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Сопротивление материалов

направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность: Электропривод и автоматика

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02  
Электроэнергетика и электротехника, направленность Электропривод и автоматика

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры прикладной механики

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

Рабочую программу разработали:

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

И.О. Разов. к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель освоения 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 «Сопротивление материалов» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 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 дисциплин «Проектная деятельность».

### 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 управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.	Знать (З1): методику проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.
		Уметь (У1): проводить анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.
		Владеть (В1): методикой проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения
	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знать (З2): методику выбора оптимального способа 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. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Знать (З3): методы анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности
		Уметь (У3): анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
		Владеть (В3): методами анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности
ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	Знать (З4): методику использования свойства конструкционных и электротехнических материалов, правила построения технических схем и чертежей
		Уметь (У4): использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов, правила построения технических схем и чертежей
		Владеть (В4): методикой использования свойства конструкционных и электротехнических материалов, 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	0	34	20	36	экзамен
заочная	2/3	6	-	8	85	9	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 ОПК-5.3	Лаб. работы № 1,2,3
2	2	Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость.	4	0	10	4	18	УК-2.1 ОПК-5.3	РГР № 1,2
3	3	Геометрические характеристики плоских сечений	2	0	4	4	10	УК-2.2 ОПК-5.3	РГР № 3 Лаб. работы № 4,5
4	4	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.	2	0	6	4	12	УК-2.3 ОПК-5.3	РГР № 4 Лаб. работы № 6,7
5	5	Плоский изгиб. Расчеты на прочность и жесткость	6	0	10	4	20	УК-2.3 ОПК-5.3	РГР №5 Лаб. работы № 8,9,10,11
6	Экзамен		-	-	-	36	36	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-5.3	Вопросы к экзамену
Итого:			18	0	34	56	108		

## заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ 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	1	-	1	4	6	УК-2.1 ОПК-5.3	Лаб. работы № 1,2,3
2	2	Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость.	2	-	2	20	24	УК-2.1 ОПК-5.3	РГР № 1,2
3	3	Геометрические характеристики плоских сечений	1	-	1	20	22	УК-2.2 ОПК-5.3	РГР № 3 Лаб. работы № 4,5
4	4	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.	1	-	2	20	23	УК-2.3 ОПК-5.3	РГР № 4 Лаб. работы № 6,7
5	5	Плоский изгиб. Расчеты на прочность и жесткость	1	-	2	21	24	УК-2.3 ОПК-5.3	РГР №5 Лаб. работы № 8,9,10,11
6	Экзамен		-	-	-	-	9	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-5.3	Вопросы к экзамену
Итого:			6	-	8	85	108		

**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	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ЗФО	
1	1	2	0,5	Основные понятия. Внутренние усилия в поперечных сечениях стержня.
2	1	2	0,5	Напряжения и деформации.
3	2	2	1	Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Испытания материалов на растяжение-сжатие. Методы расчета строительных конструкций.
4	2	2	1	Определение перемещений в общем случае растяжения-сжатия. Статически неопределимые системы при растяжении-сжатии.
5	3	2	1	Геометрические характеристики плоских сечений. Вычисление моментов инерции сложных сечений.
6	4	2	0,5	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.
7	4	2	0,5	Плоский изгиб. Нормальные напряжения. Плоский изгиб. Касательные напряжения.
8	5	2	0,5	Перемещения при изгибе. Метод начальных параметров
9	5	2	0,5	Определение перемещений в балках энергетическим методом. Определение перемещений методом Максвелла – Мора.
Итого:		18	6	

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

Занятие № п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	
1	1	2	0,5	Лаб.раб. №1. Испытание материалов на растяжение напряжение
2	1	2	0,5	Защита по лаб.раб.№1. Испытание материалов на растяжение напряжение.
3	2	2	0,25	Лаб.раб.№2. Определение модуля продольной упругости и коэффициента Пуассона
4	2	2	0,25	Лаб.раб.№3. Определение модуля сдвига
5	2	2	0,5	Защита лаб.работ №2 и №3.
6	2	2	0,5	Лаб.раб.№4. Испытание деревянных образцов на сжатие вдоль волокон и поперек волокон
7	2	2	0,5	Защита лаб.работы №4: Исследование напряженно-деформированного состояния в стержне при кручении
8	3	2	0,5	Лаб.раб.№5. Определение угла закручивания стержня
9	3	2	0,5	Защита лаб.раб №5 . + ргр.
10	4	2	0,25	Лаб.работа №6 Определение нормальных напряжений в поперечном сечении балки при прямом чистом изгибе
11	4	2	0,25	Лаб.работа №7. Определение прогиба и угла поворота балки при изгибе
12	4	2	0,5	Защита лаб.раб.№6 ,7.



13	5	2	0,6	Лаб. работа №8 Исследование плоского напряженного состояния
14	5	2	0,6	Лаб. работа №9 Определение напряжений и перемещений в балке при косом изгибе
15	5	2	0,6	Лаб. работа №10 Исследование внецентренного растяжения стержня
16	5	2	0,6	Лаб. работа №11 Применение принципа взаимности перемещений к построению изогнутой оси балки
17	5	2	0,6	Защита лаб. работ №9,10,11.
Итого:		34	8	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	4	4	Вводная часть	Выполнение расчетно-графических работ, подготовка к лаб. работам, работа с современными журналами (электронными и печатными), создание интеллект-карт
2	2	4	20	Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость.	
3	3	4	20	Геометрические характеристики плоских сечений	
4	4.	4	20	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.	
5	5	4	21	Плоский изгиб. Расчеты на прочность и жесткость.	
6	Экзамен	36	9	Экзамен	Подготовка к устному экзамену
Итого:		56	94		

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 для заочной формы обучения.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольные работы выполняются в отдельной тетради. Трудоемкость выполнения одной работы составляет от 2 до 4 часов

7.2. Тематика контрольных работ.

*Сопроотивление материалов*

1. Построение эпюр продольных усилий, напряжений и перемещений при растяжении – сжатии стержня переменного поперечного сечения

2. Определение геометрических характеристик составного сечения.

3. Изгиб балок. Построение эпюр перерезывающих сил и изгибающих моментов. Определение размеров поперечного сечения различной формы. Расчет допускаемой нагрузки.

## 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...5
3	Выполнение лабораторной работы №2. Определение модуля продольной упругости и коэффициента Пуассона	0...5
4	Выполнение лабораторной работы №3. Определение модуля сдвига	0...6
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-деформированного состояния в стержне при кручении	0...5
7	Выполнение лабораторной работы №5. Определение угла закручивания стержня	0...6
8	Выполнение расчетно-графической работы №3. «Геометрические характеристики плоских сечений»	0...10
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...6
11	Выполнение расчетно-графической работы №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	Выполнение лабораторной работы №8 Исследование плоского напряженного состояния	0...6
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...6
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...10
<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>		<b>0..32</b>
<b>ВСЕГО</b>		<b>100</b>

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

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение контрольных работ № 1, 2 (Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость)	40
2	Выполнение контрольной работы № 3 (Геометрические характеристики плоских сечений)	20
3	Выполнение контрольной работы № 4 (Кручение. Расчеты на прочность и жесткость)	20
4	Выполнение контрольной работы № 5 (Плоский изгиб. Расчеты на прочность)	20
<b>ВСЕГО</b>		<b>0-100</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 (*перечислить*):

- MS Office Professional Plus;
- Windows;
- Лира САПР.

## 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	Сопротивление 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</p>		625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте д.72	

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.  
**РУКОВОДСТВО К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО МЕХАНИКЕ.** Учебное пособие Е.Г. Гречин, С.В. Якубовская, Н.А. Кривчун, О.Л. Уманская, Е.Ю. Иванова  
**ПОДГОТОВКА К ИНТЕРНЕТ ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ».** Методические указания О.Л. Уманская, Е.Г. Гречин, Н.А. Кривчун

«СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ». *Методические указания* для самостоятельной работы по изучению курса «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ». О.Л. Уманская, Е.Г. Гречин, Н.А. Кривчун  
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ. *Учебное пособие*. О.Л. Уманская, Е.Г. Гречин, Н.А. Кривчун  
РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО КУРСАМ СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ И ЗАОЧНОЙ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ ОБЩЕТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ (раздел №1). *Методические указания*. Б.А. Гуляев, Ю.Е. Якубовский.

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

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам и подготовить доклад и презентацию по темам разделов дисциплины и публично защитить её на занятии. Обучающиеся должны понимать содержание теоретического материала (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина и т.п.).

«СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ». *Методические указания* для самостоятельной работы по изучению курса «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ». О.Л. Уманская, Е.Г. Гречин, Н.А. Кривчун

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

Дисциплина: **Сопротивление материалов**

Код, направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электропривод и автоматика

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	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.	Знать (З1): методику проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Не способен проводить анализа поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Демонстрирует отдельные знания методики проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Демонстрирует достаточные знания методики проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Демонстрирует исчерпывающие знания методики проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.
		Уметь(У1): проводить анализ 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

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 (В1): методикой проведения анализа 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 достижения	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 ошибки	В совершенстве владеет методикой проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения
УК-2	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знать (З2): методику выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	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
		Уметь (У2): Выбирать оптимальный способ 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
		Владеть (В2): методикой выбора оптимального способа 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

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	УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Знать (З3): методы анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности	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
		Уметь (У3): анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Не способен анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности, допуская значительные ошибки	Умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	Умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности без ошибок
		Владеть (В3): методами анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности	Не владеет методами анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности	Владеет методами анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методами анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методами анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности
ОПК-5	ОПК-5.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	Знать (З4): методику использования свойства конструкционных и электротехнических материалов, правила построения технических схем и чертежей	Не способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов, правила построения технических схем и чертежей	Демонстрирует отдельные знания методики использования свойства конструкционных и электротехнических материалов, правила построения технических схем и чертежей	Демонстрирует достаточные знания методики использования свойства конструкционных и электротехнических материалов, правила построения технических схем и чертежей	Демонстрирует исчерпывающие знания методики использования свойства конструкционных и электротехнических материалов, правила построения технических схем и чертежей



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 (У4): использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов, правила построения технических схем и чертежей	Не способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов, правила построения технических схем и чертежей	Умеет использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов, правила построения технических схем и чертежей	Умеет использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов, правила построения технических схем и чертежей	Умеет использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов, правила построения технических схем и чертежей
		Владеть (В4): методикой использования свойства конструкционных и электротехнических материалов, правила построения технических схем и чертежей	Не владеет методикой использования свойства конструкционных и электротехнических материалов, правила построения технических схем и чертежей	Владеет методикой использования свойства конструкционных и электротехнических материалов, правила построения технических схем и чертежей	Хорошо владеет методикой использования свойства конструкционных и электротехнических материалов, правила построения технических схем и чертежей	В совершенстве владеет методикой использования свойства конструкционных и электротехнических материалов, правила построения технических схем и чертежей

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

Дисциплина: Сопротивление материалов

Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электропривод и автоматика

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	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	+