

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 24.04.2024 12:08:55  
Уникальный программный ключ:  
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

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Сопротивление материалов**

направление подготовки: **20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность (профиль): **Безопасность технологических процессов и производств**

форма обучения: **очная, заочная**

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», направленность «Безопасность технологических процессов и производств».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры строительной механики

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ И.О. Разов

Рабочую программу разработала:

З.С. Кутрунова, доцент кафедры строительной механики  
СТРОИН ТИУ,  
К.ф.-м.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 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 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 различных специальных инженерных дисциплин.

### 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
1	2	3
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): 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. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать (З2): методику выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		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): 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-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.1. Использует современные информационные технологии и программные средства для решения задач	Знать (З4): методику использования современных информационных технологий и программных средств для решения задач
		Уметь (У4): использовать современные информационные технологии и программные средства для решения задач
		Владеть (В4): методикой использования современных информационных технологий и программных средств для решения задач
	ОПК-1.2. Осуществляет выбор современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности.	Знать (З5): методику выбора современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности.
		Уметь (У5): выбирать современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности.
		Владеть (В5): методикой выбора современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности.
	ОПК-1.3. Демонстрирует навыки применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности	Знать (З6): методику применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности
		Уметь (У6): применять современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности
		Владеть (В6): методикой применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности

#### 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
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, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Отчёт по лаб.раб№1; РГР№1
2	2	Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость	4	0	10	4	18		Отчёты по лаб.раб №2, №3, №4 РГР№2
3	3	Геометрические характеристики плоских сечений	2	0	4	4	10		Отчёт по лаб.раб№5; РГР№3
4	4	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость	2	0	6	4	12		Отчёты по лаб.раб№6 и 7; РГР№4
5	5	Плоский изгиб. Расчеты на прочность и жесткость	6	0	10	4	20		Отчёты по лаб.раб№8,9,10,11; РГР№5
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)

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	0	1	17	19	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	Отчёт по лаб.раб№1;
2	2	Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость	2	0	3	17	22		Отчёты по лаб.раб №2, №3, №4 Решение задачи из контрольной работы
3	3	Геометрические характеристики плоских сечений	1	0	-	17	18		Решение задачи из контрольной работы
4	4	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость	1	0	1	17	19		Отчёты по лаб.раб№6 и 7; Решение задачи из контрольной работы
5	5	Плоский изгиб. Расчеты на прочность и жесткость	1	0	3	17	21		Отчёты по лаб.раб№8,9,10,11; Решение задачи из контрольной работы
6	ЭКЗАМЕН		-	-	-	9	9	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3,	Вопросы к экзамену

							ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.	
Итого:		6	0	8	94	108		

## 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	ОЗФО	
1	1	2	0,5	-	Основные понятия. Внутренние усилия в поперечных сечениях стержня.
2		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	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	1	-	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.
7	5	2	0,3	-	Плоский изгиб. Нормальные напряжения. Плоский изгиб. Касательные напряжения.
8		2	0,2	-	Перемещения при изгибе. Метод начальных параметров
9		2	0,2	-	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 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	-	Лаб. работа №1. Конструирование моделей элементов конструкций балок, стоек, рам, пространственных стержней
2		2	-	-	Защита командных работ по лаб. работы. №1. Построение эпюр внутренних усилий в созданных конструкциях.
3	2	2	1	-	Лаб. работа №2. Испытание стального образца круглого сечения на растяжение
4		2	1	-	Лаб. работа №3. Испытание стального образца прямоугольного сечения на растяжение
5		2	-	-	Защита лаб. работы №2 и №3. командная игра на тему «Пластичные материалы. Применение в современных конструкциях» С использованием современных информационных ресурсов: марочники сталей и т.д. Работа с сайтами реальных предприятий, использующих металлоконструкции.

6		2	1	-	Лаб. работа №4. Испытание деревянных образцов на сжатие вдоль волокон и поперек волокон
7		2	-	-	Защита лаб. работы №4: Интеллект-карты+ статьи из современных профессиональных журналов, где в решении реальных задач применяются хрупкие материалы. Мини-конференция: «Применение хрупких материалов в современном мире»
8	3	2	-	-	Лаб. работа №5. Определение центра тяжести плоских фигур различной конфигурации
9		2	-	-	Защита лаб. работы №5. Интеллект-карты+ ргр.
10	4	2	0,5	-	Лаб. работа №6 Определение модуля сдвига при кручении
11		2	0,5	-	Лаб. работа №7. Исследование напряженно-деформированного состояния в стержне при кручении
12		2	-	-	Защита лаб. работы №6,7. Интеллект-карты+ мини- конференция по журнальным научным статьям: «Деформация кручения в современной технике, строительстве и т.д.»:
13	5	2	1	-	Лаб. работа №8 Определение прогиба в консольной балке
14		2	1	-	Лаб. работа №9 Определение линейных перемещений в двухопорной балке
15		2	1	-	Лаб. работа №10 Определение угловых перемещений в двухопорной балке
16		2	-	-	Лаб. работа №11 Определение напряжений и перемещений в балке при плоском изгибе
17		2	-	-	Защита лаб. работы №9,10,11. Конкурс интеллект-карт. Мини-конференция «Деформация изгиба: в науке, промышленности, жизни»
Итого:		34	8	-	-

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	2	17	-	Вводная часть	Выполнение расчетно-графических работ (ОФО); Выполнение контрольных работ (ЗФО); Подготовка к лаб. работам (ОФО,ЗФО); Работа с современными журналами (электронными и печатными) (ОФО,ЗФО); Создание интеллект-карт (ОФО,ЗФО).
2	2	3	17	-	Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость.	
3	3	5	17	-	Геометрические характеристики плоских сечений	
4	4	5	17	-	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.	
5	5	5	17	-	Плоский изгиб. Расчеты на прочность и жесткость.	
6	Экзамен	36	9	-	-	Подготовка к 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 лабораторных 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**

### 7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Каждый обучающийся ЗФО выполняет одну контрольную работу.. При оформлении контрольной работы необходимо соблюдать следующие правила: Вариант каждой задачи и числовые данные к ней обучающийся выбирает в соответствии со своим учебным шифром, причем номер варианта задачи определяется по сумме трех последних цифр шифра, а числовые данные – по последней цифре шифра. Работы, выполненные с нарушением этих указаний, не засчитываются.

В заголовке контрольной работы должны быть четко написаны: название дисциплины, фамилия, имя и отчество обучающегося (полностью), название профиля обучения и направленности, учебный шифр.

Контрольную работу следует выполнять в отдельной тетради или на листах, сшитых в тетрадь нормального формата, чернилами (не красными), четким почерком, с полями в 5 см для замечаний рецензента. Перед решением каждой задачи надо выписать полностью ее условие с числовыми данными, выполнить аккуратный эскиз в масштабе и указать на нем в числах все величины, необходимые для расчета. Решение должно сопровождаться краткими, последовательными и грамотными, без сокращения слов, объяснениями и чертежами, на которых все входящие в расчет величины должны быть показаны в числах.

Надо избегать многословных пояснений и пересказа учебников; обучающийся должен знать, что язык техники – формула и чертеж. При пользовании формулами или данными, отсутствующими в учебнике, необходимо кратко и точно указать источник (автора, название, издание, страницу, номер формулы).

Необходимо указывать размерность всех величин и подчеркивать окончательные результаты. Не следует вычислять большое число значащих цифр, вычисления должны соответствовать необходимой точности. Нет необходимости длину деревянного бруса в стропилах вычислять с точностью до миллиметра, но было бы ошибкой округлять до целых миллиметров диаметр вала, на который будет насажен шариковый подшипник.

По получении контрольной работы после проверки, обучающийся должен исправить в ней отмеченные ошибки и выполнить все сделанные ему указания. Выполненные на отдельных листах исправления должны быть вложены в соответствующие места рецензированной работы (отдельно от работы исправления не рассматриваются) и отправлены вновь на проверку.

Зачет по контрольной работе обучающийся получает после ее защиты у преподавателя.

### 7.2. Тематика контрольной работы.

Расчеты элементов конструкций и сооружений при простых видах деформаций: центральное растяжение-сжатие, кручение, плоский изгиб. Геометрические характеристики плоских сечений.

## 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. Виды деформаций (Конструирование моделей элементов конструкций балок, стоек, рам, пространственных стержней)	0...4
2	Расчетно-графическая работа №1. Построение эпюр внутренних усилий (4 задачи: построение эпюр продольных сил, крутящих моментов, поперечных сил и изгибающих моментов)	0...6
3	Лабораторная работа №2. Испытание стального образца круглого сечения на растяжение	0...3
4	Лабораторная работа №3. Испытание стального образца прямоугольного сечения на растяжение	0...3
5	Защита лабораторной работа №2 и №3. командная игра на тему «Пластичные материалы. Применение в современных конструкциях» С использованием современных информационных ресурсов: марочники сталей и т.д. Работа с сайтами реальных предприятий, использующих металлоконструкции.	0...4
<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>		<b>0..20</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
6	Лабораторная работа №4. Испытание деревянных образцов на сжатие вдоль волокон и поперек волокон	0...3
7	Защита лабораторной работы №4: Интеллект-карта (0...2). Участие в Мини-конференции: « Применение хрупких материалов в современном мире» (0...2) ( по статьям и материалам из современных профессиональных журналов, где в решении реальных задач применяются хрупкие материалы)	0...4
8	Расчетно-графическая работа №2. «Расчеты на прочность и жесткость при осевом растяжении-сжатии»	0...4
9	Лабораторная работа №5. Определение центра тяжести плоских фигур различной конфигурации	0...3
10	Защита лабораторной работы №5 . Интеллект-карта(0..2) Командная(команда 3-4 человека) Игра-Брей ринг «Геометрические характеристики плоских сечений» (0...2)	0...4
11	Расчетно-графическая работа №3. «Геометрические характеристики плоских сечений (симметричное сечение)»	0...3
12	Лабораторная работа №6 Определение модуля сдвига при кручении	0...2
13	Лабораторная работа №7. Исследование напряженно-деформированного состояния в стержне при кручении	0...3
14	Защита лабораторной работа №6 ,7. Интеллект-карта (0..2) Мини- конференция по интернет-источникам (журнальным научным статьям и интернет-ресурсам): «Деформация кручения в современной технике, строительстве и т.д.»: (0..2)	0...4
15	Расчетно-графическая работа №4. «Расчеты на прочность и жесткость при кручении»	0...4
<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>		<b>0...34</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
16	Лабораторная работа №8 Определение прогиба в консольной балке	0...4
17	Лабораторная работа №9 Определение линейных перемещений в двухопорной балке	0...4
18	Лабораторная работа №10 Определение угловых перемещений в двухопорной балке	0...4
19	Лабораторная работа №11 Определение напряжений и перемещений в балке при плоском изгибе»	0...6
20	Защита лабораторной работы №9,10,11. Интеллект-карты (3 шт)(0...6). Мини–конференция «Деформация изгиба: в науке, промышленности, жизни» (0...6)	0...12
21	Расчетно-графическая работа №5. «Расчеты на прочность и жесткость при плоском изгибе» (2 задачи)	0...16
<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>		<b>46</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	Лабораторная работа №1. Виды деформаций (Конструирование моделей элементов конструкций балок, стоек, рам, пространственных стержней)	0...4
2	Лабораторная работа №2. Испытание стального образца круглого сечения на растяжение	0...3
3	Лабораторная работа №4. Испытание деревянных образцов на сжатие вдоль волокон и поперек волокон	0...3
4	Лабораторная работа №6 Определение модуля сдвига при кручении	0...2
5	Лабораторная работа №9 Определение линейных перемещений в двухопорной балке	0...4
6	Лабораторная работа №10 Определение угловых перемещений в двухопорной балке	0...4
7	Контрольная работа	40
8	Устная защита контрольной работы с помощью самостоятельно выполненных интеллект-карт	40
<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
3. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» <http://lib.ugtu.net/books>
4. Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»
5. Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ООО «Политехресурс») <http://www.studentlibrary.ru>
6. ЭБС IPRbooks (ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа») <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС Лань (ООО «Издательство ЛАНЬ») <http://e.lanbook.com>
8. 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 "Лири 10. Версия 8";
4. Autocad
5. Свободно распространяемое ПО

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

**Таблица 10.1**

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ 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	<b>Лекционные занятия:</b>	
		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №902, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4
		<b>Лабораторные занятия:</b>	
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №059, Учебная лаборатория. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Разрывная машина «INSTRON – 3382» - 1 шт.; Комплекс универсальный учебный. УКСМ – 1 - 1 шт.; Учебный комплекс КСМ-1 - 1 шт.; Установка для опытного определения величин перемещений в консольной балке СМ 75 - 1 шт.; Установка для опытного определения величин линейных и угловых перемещений свободного конца пространственного ломанного бруса СМ 24Б - 1 шт.; Установка ЛКТМ - 1 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.4
		<b>Самостоятельная работа</b>	
	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №355, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1	
	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №362, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1	

## 11. Методические указания по организации СРС

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Дисциплина: «Соппротивление материалов»

Код, направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Безопасность технологических процессов и производств

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
<p style="text-align: center;">УК-2</p> <p>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения</p>	<p>Знать (З1): методику проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.</p>	<p>Не способен проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания методики проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания методики проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания методики проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.</p>
		<p>Уметь (У1): проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.</p>	<p>Не способен проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.</p>	<p>Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения, допуская значительные ошибки</p>	<p>Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения, допуская незначительные ошибки</p>	<p>Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения без ошибок</p>
		<p>Владеть (В1): методикой проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения</p>	<p>Не владеет методикой проведения анализа поставленной цели и не формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения</p>	<p>Владеет методикой проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения, допуская ряд ошибок</p>	<p>Хорошо владеет методикой проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения, допуская незначительные ошибки</p>	<p>В совершенстве владеет методикой проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения</p>
	<p>УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Знать: З2 методику выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Не способен проводить выбор оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания методики выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания методики проведения выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания методики выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p>
		<p>Уметь: У2 Выбирать оптимальный</p>	<p>Не способен выбирать оптимальный</p>	<p>Умеет выбирать оптимальный способ решения</p>	<p>Умеет выбирать оптимальный способ решения</p>	<p>Умеет выбирать оптимальный способ решения</p>

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.	задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская значительные ошибки	задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская незначительные ошибки	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
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать: З3 методы анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности	Не способен проводить анализ 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 выбирать 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-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной	ОПК-1.1. Использует современные информационные технологии и программные средства для решения задач	Знать (З4): методику использования современных информационных технологий и программных средств для решения задач	Не знает методику использования современных информационных технологий и программных средств для решения задач	Демонстрирует отдельные знания методики использования современных информационных технологий и программных средств для решения задач	Демонстрирует достаточные знания использования современных информационных технологий и программных средств для решения задач.	Демонстрирует исчерпывающие знания методики использования современных информационных технологий и программных средств для решения задач.
		Уметь (У4): использовать	Не способен использовать	Умеет использовать современные	Умеет использовать	Умеет использовать

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека		современные информационные технологии и программные средства для решения задач	современные информационные технологии и программные средства для решения задач	информационные технологии и программные средства для решения задач, допуская значительные ошибки	современные информационные технологии и программные средства для решения задач, допуская незначительные ошибки	современные информационные технологии и программные средства для решения задач без ошибок
		Владеть (B4): методикой использования современных информационных технологий и программных средств для решения задач	Не владеет методикой использования современных информационных технологий и программных средств для решения задач	Владеет методикой использования современных информационных технологий и программных средств для решения задач, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методикой использования современных информационных технологий и программных средств для решения задач, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методикой использования современных информационных технологий и программных средств для решения задач
	ОПК-1.2. Осуществляет выбор современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности.	Знать (35): методику выбора современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности.	Не способен выбрать современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности	Демонстрирует отдельные знания методики выбора современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности.	Демонстрирует достаточные знания методики выбора современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности.	Демонстрирует исчерпывающие знания методики выбора современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности.
		Уметь (У5): выбирать современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности.	Не способен использовать современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности	Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности, допуская значительные ошибки	Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности без ошибок
		Владеть (B5): методикой выбора современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности.	Не владеет методикой выбора современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности.	Владеет методикой выбора современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методикой выбора современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методикой выбора современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности.
		ОПК-1.3. Демонстрирует навыки применения современных информационных технологий и программных	Знать (36): методику применения современных информационных технологий и программных	Не способен применять современные информационные технологии и программные средства для	Демонстрирует отдельные знания методики применения современных информационных технологий и	Демонстрирует достаточные знания методики применения современных информационных технологий и



Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
	средств при решении задач профессиональной деятельности	программных средств при решении задач профессиональной деятельности	решения задач профессиональной деятельности	программных средств при решении задач профессиональной деятельности.	программных средств при решении задач профессиональной деятельности.	программных средств при решении задач профессиональной деятельности
		Уметь (У6): применять современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Не способен применять современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Умеет применять современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, допуская значительные ошибки	Умеет применять современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	Умеет применять современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности без ошибок
		Владеть (В6): методикой применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности	Не владеет методикой современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности.	Владеет методикой современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методикой современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методикой современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности.

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

Дисциплина: «Сопrotивление материалов»

Код, направление подготовки: **20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность (профиль): **Безопасность технологических процессов и производств**

№ 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	Сопrotивление материалов. Часть 1 : учебное пособие / Н.М. Атаров [и др.]. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2018. — 64 с. — ISBN 978-5-7264-1823-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPRBOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/75300.html">http://www.iprbookshop.ru/75300.html</a> (дата обращения: 14.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР*	90	100	+
2	Кирсанова Э.Г. Сопrotивление материалов : учебное пособие / Кирсанова Э.Г.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 111 с. — ISBN 978-5-4486-0440-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPRBOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79814.html">http://www.iprbookshop.ru/79814.html</a> (дата обращения: 14.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР*	90	100	+
3	Куриленко Г.А. Основы сопротивления материалов : учебное пособие / Куриленко Г.А.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 139 с. — ISBN 978-5-7782-3567-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPRBOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/91296.html">http://www.iprbookshop.ru/91296.html</a> (дата обращения: 14.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР*	90	100	+
4	Лободенко, Е. И. Основы статики и сопротивления материалов : учебное пособие / Е. И. Лободенко, З. С. Кутрунова, Е. Ю. Куриленко ; под редакцией Е. И. Лободенко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-5281-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/139271">https://e.lanbook.com/book/139271</a> (дата обращения: 14.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	90	100	+
5	Молотников, В. Я. Курс сопротивления материалов : учебное пособие / В. Я. Молотников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-0649-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168900">https://e.lanbook.com/book/168900</a> (дата обращения: 14.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	90	100	+

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