

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 08.04.2024 09:46:12
Уникальный программный ключ: 4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
промышленной теплоэнергетики

_____ А.П.Белкин

«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:

Сопротивление материалов

направление подготовки:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль):

Промышленная теплоэнергетика

форма обучения:

очная, заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры строительной механики
Протокол № 9/1 от «11» мая 2023 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование системы профессиональных знаний и практических навыков оценки и расчета на прочность, жесткость и устойчивость 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 общеинженерные 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 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
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Демонстрирует знание основных законов естественных и математических наук для решения типовых задач	Знать (З1): методику применения основных законов естественных и математических наук для решения типовых задач
		Уметь (У1): демонстрировать знание основных законов естественных и математических наук при решении типовых задач
		Владеть (В1): методикой применения основных законов естественных и математических наук для решения типовых задач

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	2/3	18	18	18	54	-	зачет
Заочная	2/2	4	2	2	96	4	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	2	2	2	10	16	ОПК-3.1	РГР №1
2	2	Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость	6	6	4	10	26		РГР №2
3	3	Геометрические характеристики плоских сечений	2	2	2	10	16		РГР №3
4	4	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость	2	2	2	10	16		РГР №4
5	5	Плоский изгиб. Расчеты на прочность и жесткость	6	6	8	14	34		РГР №5
6	Контроль		-	-	-	-	-	ОПК-3.1	Вопросы к зачету
Итого:			18	18	18	54	108	X	X

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	0,5	0,5	18	20	ОПК-3.1	Вопросы и задания к зачету
2	2	Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость	1	0,5	0,5	18	20		
3	3	Геометрические	0	0	0,5	18	18,5		

		характеристики плоских сечений							
4	4	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость	1	0,5	-	18	19,5		
5	5	Плоский изгиб. Расчеты на прочность и жесткость	1	0,5	0,5	24	26		
6	Контроль		-	-	-	-	4	ОПК-3.1	Вопросы и задания к зачету
Итого:			4	2	2	96	108	X	X

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

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	0,2	0	Определение реакций опор Построение эпюр продольных сил
2	2	2	0,2	0	Расчет на прочность при осевом растяжении-сжатии
3	2	2	0,2	0	Расчет на жесткость при осевом растяжении-сжатии
4	2	2	0,2	0	Расчет статически неопределимых стержневых систем
5	3	2	0,2	0	Определение геометрических характеристик плоских сечений
6	4	2	0,2	0	Расчет на прочность и жесткость при кручении
7	5	2	0,2	0	Расчет на прочность по нормальным напряжениям при плоском изгибе
8	5	2	0,2	0	Расчет на прочность по касательным напряжениям при плоском изгибе
9	5	2	0,4	0	Расчет на жесткость при плоском изгибе
Итого:		18	2	0	X

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

Занятие № п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	2	0	Лаб.раб. №1.Конструирование моделей элементов конструкций балок, стоек, рам, пространственных стержней
2	2	2	0	0	Лаб.раб.№2. Испытание стального образца круглого сечения на растяжение
3	2	2	0	0	Лаб.раб.№3 Испытание деревянных образцов на сжатие вдоль волокон и поперек волокон
4	2	2	0	0	Лаб.раб.№4. Определение центра тяжести плоских фигур различной конфигурации
5	3	2	0	0	Лаб.работа №5Определение модуля сдвига при кручении
6	4	2	0	0	Лаб.работа №6. Исследование напряженно-деформированного состояния в стержне при кручении
7	5	2	0	0	Лаб.работа №7Определение прогиба в консольной балке
8	5	2	0	0	Лаб.работа №8 Определение линейных перемещений в двухопорной балке
9	5	2	0	0	Лаб.работа №9Определение угловых перемещений в двухопорной балке
Итого:		18	2	0	X

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	10	18	0	Вводная часть	Выполнение расчетно-графических работ
2	2	10	18	0	Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость	
3	3	10	18	0	Геометрические характеристики плоских сечений	
4	4	10	18	0	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость	Выполнение контрольной работ

5	5	10	18	0	Плоский изгиб. Расчеты на прочность и жесткость	
6	Зачет	4	6	0	-	Подготовка к зачету
Итого:		54	96	0	X	X

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 технических дисциплин <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;

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

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

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

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	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...5
4	Защита лабораторной работы №1 мини-конференция 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...5
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0..20
2 текущая аттестация		
5	Лабораторная работа №3. Испытание деревянных образцов на сжатие вдоль волокон и поперек волокон	0...3
7	Защита лабораторной работы №3: 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 №4 Определение центра тяжести плоских фигур различной конфигурации	0...3
11	Расчетно-графическая работа №3. «Геометрические характеристики плоских сечений (симметричное сечение)»	0...3
12	Лабораторная работа №5 Определение модуля сдвига при кручении	0...2
13	Лабораторная работа №6. Исследование напряженно-деформированного состояния в стержне при кручении	0...3
14	Защита лабораторной работа №5 ,6. 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
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0...30
3 текущая аттестация		
16	Лабораторная работа №7Определение прогиба в консольной балке	0...10
17	Лабораторная работа №8 Определение линейных перемещений в двухопорной балке	0...10
18	Лабораторная работа №9 Определение угловых перемещений в двухопорной балке	0...10
20	Защита лабораторной работы № 7,8,9. 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»	0...8
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0...50
ВСЕГО		0...100

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...20
2	Решение задач на тему «Построение эпюр внутренних усилий (4 задачи: построение эпюр продольных сил, крутящих моментов, поперечных сил и изгибающих моментов)	0...10
3	Решение задач в на тему «Расчеты на прочность и жесткость при осевом растяжении-сжатии»	0...10
4	Решение задач на тему «Геометрические характеристики плоских сечений »	0...10
5	Решение задач в на тему «Расчеты на прочность и жесткость при кручении»	0...10
6	Решение задач в на тему «Расчеты на прочность и жесткость при плоском изгибе»	0...10
7	Устное собеседование	0...30
ВСЕГО		0...100

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:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России:
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- ЭКБСОН - информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

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;
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	Лекционные занятия:	
		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
		Практические занятия:	
		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
		Самостоятельная работа	
	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 практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

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: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

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
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Демонстрирует знание основных законов естественных и математических наук для решения типовых задач	Знать (З1): методику применения основных законов естественных и математических наук для решения типовых задач	Не знает методику применения основных законов естественных и математических наук для решения типовых задач	Демонстрирует отдельные знания методики применения основных законов естественных и математических наук для решения типовых задач	Демонстрирует достаточные знания методики применения основных законов естественных и математических наук для решения типовых задач	Демонстрирует исчерпывающие знания методики применения основных законов естественных и математических наук для решения типовых задач
		Уметь (У1): демонстрировать знание основных законов естественных и математических наук при решении типовых задач	Не способен демонстрировать знание основных законов естественных и математических наук при решении типовых задач	Способен демонстрировать знание основных законов естественных и математических наук при решении типовых задач, испытывая при этом затруднения	Способен демонстрировать знание основных законов естественных и математических наук при решении типовых задач, допуская при этом незначительные ошибки	Способен демонстрировать знание основных законов естественных и математических наук при решении типовых задач
		Владеть (В1): методикой применения основных законов естественных и математических наук для решения типовых задач	Не владеет методикой применения основных законов естественных и математических наук для решения типовых задач	Владеет методикой применения основных законов естественных и математических наук для решения типовых задач, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методикой применения основных законов естественных и математических наук для решения типовых задач, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методикой применения основных законов естественных и математических наук для решения типовых задач

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: «Сопротивление материалов»

Код, направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

№ 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	Валишвили, Н. В. Сопротивление материалов и конструкций : учебник для вузов / Н. В. Валишвили, С. С. Гаврюшин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 429 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8247-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511770 (дата обращения: 30.09.2023).	ЭР*	150	100	+
2	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: https://e.lanbook.com/book/139271	ЭР*	150	100	+
3	Атапин, В. Г. Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / В. Г. Атапин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 438 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15962-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510357 (дата обращения: 30.09.2023).	ЭР*	150	100	+
4	Александров, А. В. Сопротивление материалов в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; под редакцией А. В. Александрова. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01726-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511437 (дата обращения: 30.09.2023).	ЭР*	150	100	+
5	Александров, А. В. Сопротивление материалов в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 273 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02162-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/513434 (дата обращения: 30.09.2023).	ЭР*	150	100	+

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

Лист согласования

Внутренний документ "Сопротивление материалов_2023_13.03.01_ПТб"

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Доцент, имеющий ученую степень кандидата наук и ученое звание доцент (высший уровень)		Чепур Петр Владимирович	Согласовано		
	Специалист 1 категории		Руммо Екатерина Леонидовна	Согласовано		
	Директор		Каюкова Дарья Хрисановна	Согласовано		