

Документ подписан простой электронной подписью

Информационный отдел

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 04.10.2024 09:45:27 образовательное учреждение высшего образования

Уникальный программный ключ: «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Ю.Е. Якубовский _____

« _____ » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Сопротивление материалов

направление подготовки: 15.03.03 Прикладная механика

направленность (профиль):

Моделирование механических систем и процессов

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Прикладная механика»
Протокол № _____ от _____ 202__ г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование системы профессиональных знаний и практических навыков оценки и расчета на прочность и жесткость при различных внешних воздействиях элементов и деталей, входящих в состав конструкций, машин и механизмов.

Задачи дисциплины:

- на основании действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений составлять оптимальные модели (расчетные схемы) конструктивных элементов деталей и конструкций с учетом работы при различных внешних воздействиях;
- применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследований в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются

знание:

- основных подходов к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел;
- постановки и методов решения задач о движении и равновесии механических систем;

умение:

- 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;

владение:

- основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика» и служит основой для освоения других дисциплин профильной направленности.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Знать (З1): методику анализа поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.
		Уметь (У1): Применять анализ поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.
		Владеть (В1): методикой анализа поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.
	УК-2.2. Выбирает	Знать (З2): методику выбора оптимального способа

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
	оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.	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 использования практический опыт применения нормативной базы в решении задач для осуществления профессиональной деятельности
		Уметь (У3): анализировать практический опыт применения нормативной базы в решении задач для осуществления профессиональной деятельности
		Владеть (В3): методами анализа практического опыта применения нормативной базы в решении задач для осуществления профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-6.1 Применяет принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	Знать (З4): принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
		Уметь (У4): использовать принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
		Владеть (В4): методикой использования принципов, методов и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 7 зачетных единицы, 252 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
Очная	2/4	16	16	16	60	36	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины. очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				

2 курс 3 семестр									
1	1	Вводная часть	4	0	2	4	10	УК-2.1	Лаб. работы № 1
2	2	Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость.	4	4	4	10	22	ОПК-6.1	РГР №1,2 Лаб. работы № 2
3	3	Геометрические характеристики плоских сечений	2	4	0	10	16	УК-2.2	РГР №3
								ОПК-6.1	
4	4	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.	2	4	6	10	32	УК-2.3	РГР №4
								ОПК-6.1	Лаб. работы № 5,4,3
5	5	Плоский изгиб. Расчеты на прочность и жесткость.	6	6	6	20	28	УК-2.3	РГР №5
								ОПК-6.1	Лаб. работы № 6,7,11
Итого за 3 семестр			18	18	18	54	108		
2 курс 4 семестр									
6	6	Напряженное и деформируемое состояние в точке	4	4	2	4	14	ОПК-6.1	Лаб. работы № 8
7	7	Сложное сопротивление	4	4	4	6	18	УК-2.2	РГР №7,8
								ОПК-6.1	Лаб. работы №9,10
8	8	Статически неопределимые системы	4	4	6	6	20	УК-2.3	РГР №5,6
								ОПК-6.1	Лаб. работы № 12,13,14
9	9	Устойчивость сжатых стержней	2	2	2	4	10	УК-2.3	РГР №9,10
								ОПК-6.1	Лаб. работы №15
10	10	Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам	2	2	2	4	10	УК-2.2 ОПК-6.1	Лаб. работы № 16,17
11	экзамен		-	-		36	36	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-6.1	Вопросы к экзамену
Итого за 4 семестр			16	16	16	60	108		

- заочная форма обучения (ЗФО): не реализуется
- очно-заочная форма обучения (ОЗФО): не реализуется

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Вводная часть.

Тема 1: Основные понятия.

Основные понятия и задачи курса по изучению напряженно-деформированного состояния и работоспособности типовых элементов конструкций. Основные объекты, изучаемые в курсе. Реальная конструкция и ее расчетная модель. Понятие о стержне (брусе). Внешние силы и их классификация.

Тема 2. Внутренние усилия в поперечных сечениях стержня.

Метод определения внутренних усилий. Внутренние усилия при растяжении-сжатии, при кручении. Внутренние усилия при изгибе. Дифференциальные уравнения равновесия прямолинейного стержня.

Тема 3. Напряжения и деформации.

Внутренние силы и напряжения. Напряжения полные, нормальные, касательные и выражение через них внутренних силовых факторов. Перемещения и деформации. Деформации линейные и угловые (сдвиги). Виды простых деформаций стержня: растяжение-сжатие, сдвиг, кручение, изгиб. Допущения о свойствах материала элементов конструкций.

Раздел 2. Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость.

Тема 4. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии.

Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Напряжения в сечениях, наклоненных к оси стержня.

Тема 5. Испытания материалов на растяжение-сжатие.

Опытное изучение механических свойств материалов при растяжении и сжатии. Диаграммы растяжения – сжатия пластичных и хрупких материалов. Закон Гука при растяжении и сжатии.

Тема 6. Методы расчета 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.

Раздел 6. Напряженное и деформируемое состояние в точке.

Тема 18. Напряженное состояние в точке. Главные площадки и главные напряжения

Виды напряженного состояния

Тема 19. Оценка прочности материала при сложном напряженном состоянии. Теория прочности. Деформируемое состояние в точке. Связь между деформациями и напряжениями

Раздел 7. Сложное сопротивление

Тема 20. Виды нагружения стержня. Пространственный и косой изгиб

Тема 21. Изгиб с растяжением- сжатием

Тема 22. Изгиб с кручением

Раздел 8. Статически неопределимые системы

Тема 23. Определение перемещений с помощью интегралов Мора. Правила Верещагина

Тема 24. Статическая неопределимость. Степень статической неопределенности

Метод сил

Тема 25. Расчет простейших статически неопределимых систем

Раздел 9. Устойчивость сжатых стержней

Тема 26. Устойчивое и неустойчивое упругое равновесие. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня

Тема 27. Формула Эйлера для критической силы сжатого стержня и пределы ее применимости. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы

Тема 28. Устойчивость за пределом пропорциональности. Расчет сжатых стержней на устойчивость

Раздел 10. Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам

Тема 29. Расчеты на прочность с учетом сил инерции

Прочность при ударных нагрузках

Тема 30. Расчеты на прочность при колебаниях

Расчеты на прочность при напряжениях, периодически меняющихся во времени

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Тема лекции	
		Объем, час. ОФО	
2 курс 3 семестр			
1	1	2	Основные понятия. Внутренние усилия в поперечных сечениях стержня.

2		2	Напряжения и деформации.
3	2	2	Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Испытания материалов на растяжение-сжатие. Методы расчета строительных конструкций.
4		2	Определение перемещений в общем случае растяжения-сжатия. Статически неопределимые системы при растяжении-сжатии.
5	3	2	Геометрические характеристики плоских сечений. Вычисление моментов инерции сложных сечений.
6	4	2	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.
7	5	2	Плоский изгиб. Нормальные напряжения. Плоский изгиб. Касательные напряжения.
8		2	Перемещения при изгибе. Метод начальных параметров
9		2	Определение перемещений в балках энергетическим методом. Определение перемещений методом Максвелла – Мора.
Итого: 3 семестр		18	
2 курс 4 семестр			
10	6	2	Напряженное состояние в точке. Главные площадки и главные напряжения Виды напряженного состояния
11		2	Оценка прочности материала при сложном напряженном состоянии. Теория прочности. Деформируемое состояние в точке. Связь между деформациями и напряжениями
12	7	2	Виды нагружения стержня. Пространственный и косой изгиб. Изгиб с растяжением- сжатием
13		2	Изгиб с кручением
14	8	2	Определение перемещений с помощью интегралов Мора. Правила Верещагина
15		2	Статическая неопределимость. Степень статической неопределимости. Метод сил. Расчет простейших статически неопределимых систем
16	9	2	Устойчивое и неустойчивое упругое равновесие. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Формула Эйлера для критической силы сжатого стержня и пределы ее применимости. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы. Устойчивость за пределом пропорциональности. Расчет сжатых стержней на устойчивость
17	10	2	Расчеты на прочность с учетом сил инерции. Прочность при ударных нагрузках. Расчеты на прочность при колебаниях. Расчеты на прочность при напряжениях, периодически меняющихся во времени
Итого: 4 семестр		16	
Итого:		34	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины		
		Объем, час. ОФО	Тема практического занятия
2 курс 3 семестр			
1	2	2	Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Испытания материалов на растяжение-сжатие. Методы

			расчета строительных конструкций.
2		2	Определение перемещений в общем случае растяжения-сжатия. Статически неопределимые системы при растяжении-сжатии.
3	3	2	Геометрические характеристики плоских сечений.
4		2	Вычисление моментов инерции сложных сечений.
5	4	2	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.
6		2	Расчеты на прочность и жесткость.
7	5	2	Плоский изгиб. Нормальные напряжения. Плоский изгиб. Касательные напряжения.
8		2	Перемещения при изгибе. Метод начальных параметров
9		2	Определение перемещений в балках энергетическим методом. Определение перемещений методом Максвелла – Мора.
Итого: 3 семестр		18	
2 курс 4 семестр			
10	6	2	Напряженное состояние в точке. Главные площадки и главные напряжения Виды напряженного состояния
11		2	Оценка прочности материала при сложном напряженном состоянии. Теория прочности. Деформируемое состояние в точке. Связь между деформациями и напряжениями
12	7	2	Виды нагружения стержня. Пространственный и косой изгиб. Изгиб с растяжением-сжатием
13		2	Изгиб с кручением
14	8	2	Определение перемещений с помощью интегралов Мора. Правила Верещагина
15		2	Статическая неопределимость. Степень статической неопределимости. Метод сил. Расчет простейших статически неопределимых систем
16	9	2	Устойчивое и неустойчивое упругое равновесие. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Формула Эйлера для критической силы сжатого стержня и пределы ее применимости. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы. Устойчивость за пределом пропорциональности. Расчет сжатых стержней на устойчивость
17	10	2	Расчеты на прочность с учетом сил инерции. Прочность при ударных нагрузках. Расчеты на прочность при колебаниях. Расчеты на прочность при напряжениях, периодически меняющихся во времени
Итого: 4 семестр		16	
Итого:		34	

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

Занятие № п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
2 курс 3 семестр			
1	1	2	Лаб.раб. №1. Испытание материалов на растяжение напряжение Защита работ по лаб.раб. №1.
2	2	4	Лаб.раб. №2. Определение модуля продольной упругости и коэффициента Пуассона

			Защита работ по лаб.раб. №1.
3	4	2	Лаб.раб. №3. Определение модуля сдвига
4	4	2	Лаб.раб.№4. Исследование напряженно-деформированного состояния в стержне при кручении
5	4	2	Лаб.раб. № 5. Определение угла закручивания стержня
6	5	2	Лаб.работа № 6 Определение нормальных напряжений в поперечном сечении балки при прямом чистом изгибе
7	5	2	Лаб.работа №7. Определение прогиба и угла поворота балки при изгибе
8	5	2	Лаб.работа №11 Применение принципа взаимности перемещений к построению изогнутой оси балки
Итого: 3 семестр		18	
2 курс 4 семестр			
9	6	2	Лаб.работа №8 Исследование плоского напряженного состояния
10	7	2	Лаб.работа №9 Определение напряжений и перемещений в балке при косом изгибе
11	7	2	Лаб.работа №10 Исследование внецентренного растяжения стержня
12	8	1	Лабораторная работа № 12 «Экспериментальное изучение деформированного состояния статически неопределимой балки»...
13	8	1	Лабораторная работа № 13 «Исследование напряженно-деформированного состояния в плоской раме»
14	8	2	Лабораторная работа № 14 «Исследование напряженно-деформированного состояния в статически неопределимой раме»
15	9	2	Лабораторная работа № 15 «Определение критической силы продольно сжатого стержня»
16	10	2	Лабораторная работа № 16 «Испытание материалов на ударную вязкость»
17	10	2	Лабораторная работа № 17 «Изучение резонансных явлений при упругих колебаниях»
Итого: 4 семестр		16	
Итого:		34	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
2 курс 3 семестр				
1	1	2	Вводная часть	Выполнение работ, подготовка к лаб.работам, работа с современными журналами (электронными и печатными).
2	2	4	Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость.	
3	3	10	Геометрические характеристики плоских сечений	
4	4	20	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.	
5	5	20	Плоский изгиб. Расчеты на прочность и жесткость.	
Итого 3 семестр:		54		
2 курс 4 семестр				
7	6	4	Напряженное и деформируемое состояние в точке	Выполнение работ, подготовка к лаб.
8	7	6	Сложное сопротивление	

9	8	6	Статически неопределимые системы	работам, работа с современными журналами (электронными и печатными).
10	9	4	Устойчивость сжатых стержней	
11	10	4	Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам	
6	экзамен	36		Подготовка к экзамену
Итого 4 семестр:		60		
Итого		114		

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

Перечень тем курсовых работ представлен в Методических указаниях – Уманская, Ольга Леонидовна. Расчетно-графические задания по сопротивлению материалов: [: Текст : Электронный ресурс] : методические указания/ О. Л. Уманская, Н. А. Кривчун.; ТИУ. - Тюмень: ТИУ, 2024. - 27 с.: ил. - Электронная библиотека ТИУ.

Тема 1 «Плоский изгиб. Расчеты на прочность и жесткость.»

Тема 2 «Статически неопределимые системы»

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
2 курс 3 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Лабораторная работа №1. Испытание материалов на растяжение напряжение	0...5
2	Работа №1. Построение эпюр продольных усилий, напряжений и перемещений	0...10

	при растяжении – сжатии стержня переменного поперечного сечения	
3	Лабораторная работа №2. Определение модуля продольной упругости и коэффициента Пуассона	0...5
4	Лабораторная работа №3. Определение модуля сдвига	0...5
5	Работа №2. Статически неопределимые системы растяжения сжатия. Определение размеров поперечных сечений стержней при заданном допуске напряжении	0...5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...30
2 текущая аттестация		
6	Лабораторная работа №4. Исследование напряженно-деформированного состояния в стержне при кручении	0...5
7	Лабораторная работа №5. Определение угла закручивания стержня	0...5
8	Работа №3. «Геометрические характеристики плоских сечений»	0...10
9	Работа №4. «Расчеты на прочность и жесткость при кручении»	0...10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...30
3 текущая аттестация		
10	Лабораторная работа №6 Определение нормальных напряжений в поперечном сечении балки при прямом чистом изгибе	0...5
11	Лабораторная работа №7. Определение прогиба и угла поворота балки при изгибе	0...5
12	Лабораторная работа №11 Применение принципа взаимности перемещений к построению изогнутой оси балки»	0...5
13	Работа №5. Изгиб балок. Построение эпюр перерезывающих сил и изгибающих моментов. Определение размеров поперечного сечения различной формы. Расчет допускаемой нагрузки	0...25
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100
2 курс 4 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Лаб. Работа №8 Исследование плоского напряженного состояния	0...5
2	Работа №7. Сложное напряженное состояние. Совместное воздействие изгиба и кручения. Расчет вала.	0...10
3	Лаб. работа №9 Определение напряжений и перемещений в балке при косом изгибе	0...5
4	Лаб. работа №10 Исследование внецентренного растяжения стержня	0...5
5	Работа №8. Сложное напряженное состояние. Совместное воздействие изгиба и кручения. Расчет пространственного стержня	0...10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...35
2 текущая аттестация		
6	Лабораторная работа № 12 «Экспериментальное изучение деформированного состояния статически неопределимой балки»...	0...5
7	Лабораторная работа № 13 «Исследование напряженно-деформированного состояния в плоской раме»	0...5
8	Лабораторная работа № 14 «Исследование напряженно-деформированного состояния в статически неопределимой раме»	0...5
9	Работа №5. Статически неопределимые системы при изгибе. Расчет балок. Определение опорных реакций, построение эпюр перерезывающих (поперечных) сил и изгибающих моментов	0...10
10	Работа №6. Статически неопределимые системы при изгибе. Расчет рам. Определение опорных реакций, построение эпюр продольных усилий, перерезывающих (поперечных) сил и изгибающих моментов	0...10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...35
3 текущая аттестация		
11	Лабораторная работа № 15 «Определение критической силы продольно сжатого стержня»	0...5

12	Лабораторная работа № 16 «Испытание материалов на ударную вязкость»	0...5
13	Лабораторная работа № 17 «Изучение резонансных явлений при упругих колебаниях»	0...5
14	Работа №9. Устойчивость сжатого стержня. Определение критической и допускаемой нагрузки	0...10
15	Работа №10 Устойчивость сжатого стержня. Определение размеров поперечного сечения	0...5
ИТОГО за третью текущую аттестацию		30
ВСЕГО		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:

1. Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>
3. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net>
4. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>
5. Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»
6. Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ООО «Политехресурс») <http://www.studentlibrary.ru>
7. ЭБС IPRbooks (ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа») <http://www.iprbookshop.ru/>
8. ЭБС Лань (ООО «Издательство ЛАНЬ») <http://e.lanbook.com>
9. ЭБС ЮРАЙТ (ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ») www.urait.ru

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. nanoCAD 22.0;

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, практик, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в
-------	---	--	--

	программы	основного оборудования, учебно-наглядных пособий	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, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте д.72
		Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Лабораторные установки-А.059 <u>Самостоятельная работа обучающихся</u> Аудитория для самостоятельной работы обучающихся Оснащенность: Учебные столы, стулья. Доска меловая. Компьютеры	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте д.72

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Виртуальные лабораторные работы: методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «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: Сопротивление материалов

Код, направление подготовки: 15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль): Моделирование механических систем и процессов

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. Проводит анализ поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Знать (З1): методику анализа поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Не способен проводить методику анализа поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Демонстрирует отдельные знания методику анализа поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Демонстрирует достаточные знания методику анализа поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Демонстрирует исчерпывающие знания методику анализа поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.
		Уметь (У1): Применять анализ поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Не способен Применять анализ поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Умеет проводить анализ поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Умеет проводить анализ поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Умеет проводить анализ поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.
		Владеть (В1): методикой анализа поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Не владеет методикой анализа поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Владеет методикой анализа поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Хорошо владеет методикой анализа поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	В совершенстве владеет методикой анализа поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.

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-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.	Знать (З2): методикой анализа поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Не способен выбрать методикой анализа поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Демонстрирует методикой анализа поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Демонстрирует достаточные знания методикой анализа поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Демонстрирует исчерпывающие знания методикой анализа поставленной цели и формирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения
		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.	Умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.	Умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.
		Владеть(В2): методикой выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.	Не владеет 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.	Хорошо владеет методикой выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.	В совершенстве владеет методикой выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.
УК-2	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	Знать (З3): методы использования практический опыт применения нормативной базы в решении задач для осуществления профессиональной деятельности	Не способен анализировать методы использования практический опыт применения нормативной базы в решении задач для осуществления профессиональной деятельности	Демонстрирует отдельные знания методов использования практический опыт применения нормативной базы в решении задач для осуществления профессиональной деятельности	Демонстрирует достаточные знания методов использования практический опыт применения нормативной базы в решении задач для осуществления профессиональной деятельности	Демонстрирует исчерпывающие знания методов использования практический опыт применения нормативной базы в решении задач для осуществления профессиональной деятельности

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь (У3): анализировать практический опыт применения нормативной базы в решении задач для осуществления профессиональной деятельности	Не способен анализировать практический опыт применения нормативной базы в решении задач для осуществления профессиональной деятельности	Умеет анализировать практический опыт применения нормативной базы в решении задач для осуществления профессиональной деятельности	Умеет анализировать практический опыт применения нормативной базы в решении задач для осуществления профессиональной деятельности	Умеет анализировать практический опыт применения нормативной базы в решении задач для осуществления профессиональной деятельности
		Владеть (В3): методами анализа практического опыта применения нормативной базы в решении задач для осуществления профессиональной деятельности	Не владеет методами анализа практического опыта применения нормативной базы в решении задач для осуществления профессиональной деятельности	Владеет методами анализа практического опыта применения нормативной базы в решении задач для осуществления профессиональной деятельности	Хорошо владеет методами анализа практического опыта применения нормативной базы в решении задач для осуществления профессиональной деятельности	В совершенстве владеет методами анализа практического опыта применения нормативной базы в решении задач для осуществления профессиональной деятельности
ОПК-6	ОПК-6.1 Применяет принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать (З4): принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Не способен использовать принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Демонстрирует отдельные знания принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Демонстрирует достаточные знания принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Демонстрирует исчерпывающие знания принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Сопротивление материалов

Код, направление подготовки: 15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль): Моделирование механических систем и процессов

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. - 13-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 320 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/210815	ЭР*	30	100	+
2	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	ЭР*	30	100	+
3	Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов : учебник для студентов высших технических учебных заведений / В. И. Феодосьев. - 12-е изд., стереотип. - Москва. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 592 с.	149	30	100	-
4	Уманская, О. Л. Лабораторный практикум по сопротивлению материалов : учебное пособие / О. Л. Уманская, Н. А. Кривчун, Е. Г. Гречин ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 90 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ.	5+ЭР*	30	100	+

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

Лист согласования 00ДО-0000740162

Внутренний документ "Сопротивление материалов_2024_15.03.03_ММСб"

Документ подготовил: Уманская Ольга Леонидовна

Документ подписал: Якубовский Юрий Евгеньевич

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